



Economische kansen voor de circulaire economie in de provincie Zeeland

Aanbevelingen aan de provincie Zeeland ten
behoefte van de Beleidsnota Economische Agenda
2016-2019



CE Delft

Committed to the Environment

Economische kansen voor de circulaire economie in de provincie Zeeland

Aanbevelingen aan de provincie Zeeland ten behoeve van de Beleidsnota Economische Agenda 2016-2019

Dit rapport is geschreven door:

Geert Bergsma
Sanne Nusselder
Geert Warringa
Marit van Lieshout

Delft, CE Delft, juni 2016

Publicatienummer: 16.2i26.61

Provincies / Beleidsplannen / Economie / Bedrijven / Grondstoffen / Hergebruik / Besparing / Werkgelegenheid

Opdrachtgever: SER Zeeland

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Geert Bergsma.

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft **Committed to the Environment**

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Voorwoord

Dit project is door CE Delft uitgevoerd in samenwerking met een begeleidingscommissie, bestaande uit L. Ezinga, voorzitter (SER Zeeland), M. Aanen (Gemeente Borsele), J. Bruurs (SER Zeeland), R. Clement (ZLTO Zeeland), D. Gilhuis (Zeeland Seaports), G. Gunter (Yara), I. von Harras (ROC Scalda), T. van Mierlo (Zeeuwse Milieufederatie), M. Vereecken (FNV), L. van Vliet (Hotel de Zeeuwse Stromen), R. de Vries (Lamb Weston/Meijer) en B. te Winkel (Van der Poel BV).

In Bijlage H is een lijst te vinden van alle geraadpleegde experts.



Inhoud

1	Samenvatting	5
2	Inleiding	7
2.1	Aanleiding	7
2.2	Vragen	7
3	Een Circulaire Zeeuwse Economie	8
3.1	Het concept circulaire economie	8
3.2	Visie: Een Circulaire Zeeuwse Economie	9
3.3	Nu eerste stappen zetten, later koers bijstellen	11
4	Kansen	12
4.1	Grondstoffenbesparing	13
4.2	Werkgelegenheid	13
4.3	Type werkgelegenheid	16
5	Aanbevelingen	17
5.1	De provincie als Voortrekker	17
5.2	De provincie als Vergunning verstrekker	20
5.3	De provincie als Aandeelhouder	21
5.4	De provincie als Toezichthouder	22
5.5	De provincie als Belangenbehartiger	23
5.6	Specifiek Zeeuwse kansen voor een circulaire economie	25
	Bibliografie	26
Bijlage A	Aanpak onderzoek	30
Bijlage B	Chemie	32
B.1	Huidige situatie	32
B.2	Theoretische kansen	32
B.3	Algemene belemmeringen	34
B.4	Casestudies	35
B.5	Conclusie	38
Bijlage C	Agrofood	42
C.1	Huidige situatie	42
C.2	Theoretische kansen	42
C.3	Algemene belemmeringen	46
C.4	Case agrofood: Fosfaatruiswinning	47
C.5	Case agrofood: Meatless	49
C.6	Conclusie	51
C.7	Aanbevelingen	52



Bijlage D	Bouw	54
D.1	Huidige situatie	54
D.2	Theoretische kansen	54
D.3	Algemene belemmeringen	58
D.4	Case bouw: CascoTotaal	59
D.5	Case bouw: Slim breken	60
D.6	Conclusie	63
 Bijlage E	 Horeca en recreatie	 66
E.1	Huidige situatie	66
E.2	Theoretische kansen	66
E.3	Algemene belemmeringen	68
E.4	Case recreatie en bouw: Autarkische vakantiewoningen	68
E.5	Case recreatie: Pyroliseren afval	71
E.6	Conclusie	72
 Bijlage F	 Overige sectoren	 74
F.1	Introductie	74
F.2	Kansen	74
 Bijlage G	 Huidige werkgelegenheid	 77
 Bijlage H	 Geraadpleegde experts	 78

1 Samenvatting

SER Zeeland heeft CE Delft opdracht gegeven om de kansen van een circulaire economie voor de provincie Zeeland in kaart te brengen evenals de maatregelen en acties om de economische kansen van een circulaire economie te verzilveren. Dit advies kan gezien worden als een aanscherping en verbreding van het al uiteen gezette kader in de Kadernota Economische Agenda 2.0 van de provincie Zeeland.

In een Circulaire Zeeuwse Economie zijn alle grondstoffen die de basis vormen voor de Zeeuwse economie hernieuwbaar of is de kringloop van deze grondstoffen gesloten. Dit betekent dat al het afval, zowel van huishoudens als uit de verschillende economische sectoren, hoogwaardig wordt hergebruikt. Dit leidt tot een optimaal gebruik van grondstoffen en dus een maximale waarde-creatie.

De circulaire economie leidt tot kansen voor de provincie Zeeland, zowel qua grondstoffenbesparing als voor behoud en groei van werkgelegenheid. Op de lange termijn dreigt de provincie Zeeland kansen te missen en er mogelijk zelfs op achteruit te gaan als niet nu ingezet wordt op het ontwikkelen van een circulaire economie in de provincie. De provincie kan vanuit de verschillende rollen die ze heeft de ontwikkeling van een circulaire economie in Zeeland stimuleren. De aanbevelingen voor maatregelen en acties per rol die naar voren zijn gekomen zijn hieronder samengevat.

De voortrekker

Wij raden de provincie Zeeland aan om een voortrekkersrol te nemen door het kiezen voor circulaire innovatie in eigen beleid en door het stimuleren van circulaire (kennis)ontwikkeling zodat toegewerkt kan worden naar een Circulaire Zeeuwse Economie. Wij raden de provincie Zeeland om bij elke aankoop en bij elke afvalstroom die geproduceerd wordt die binnen het beleidsterrein van de provincie ligt te kiezen voor de meest circulaire optie.

De vergunningverstrekker

De provincie verstrekt vergunningen op het gebied van ruimtelijke ordening en ontwikkelt omgevingsbeleid. Wij raden de provincie Zeeland aan om in gebiedsontwikkeling in te zetten op circulariteit en ruimte te bieden aan bijvoorbeeld de teelt van algen en wieren. Wij bevelen de provincie Zeeland verder aan om bij de uitgifte van grond op bedrijventerreinen voorrang te verlenen aan circulaire bedrijven en pilotprojecten. Deze voorrangspositie dient wel geleidelijk en afgewogen te worden uitgevoerd, opdat de transitie naar een circulaire economie in Zeeland stap voor stap vanuit de bestaande industrie kan worden opgebouwd.

De aandeelhouder

De provincie is aandeelhouder in een aantal organisaties door gedane investeringen. Wij raden de provincie Zeeland aan om:

- als aandeelhouder van Delta in te zetten op verduurzaming van de elektriciteitsmix en het inzetten van restwarmte;
- als aandeelhouder van Zeeland Seaports, Zeeland Seaports te stimuleren om de logistieke partner te worden voor een circulaire economie;
- als aandeelhouder van Impuls, Impuls te stimuleren om haar kracht op het gebied van proces- en projectmanagement in te zetten voor circulaire ontwikkelingen in verschillende sectoren.

Ook kan de provincie Zeeland aandeelhouder worden van nieuwe initiatieven. Hierbij bevelen wij de provincie aan om (mede) aandeelhouder te worden van



organisaties/projecten waar gebruik gemaakt wordt van grootschalige infrastructuur. Hierbij dient in acht genomen te worden dat provincie als aandeelhouder niet op de stoel van de directie gaat zitten.

De toezichthouder

De provincie houdt toezicht op de naleving van een aantal milieuwetten, de gemeenten en het waterschap binnen de provinciegrenzen. Wij raden de provincie Zeeland aan om:

- Zeeuwse gemeenten en het waterschap er toe te zetten om een soortgelijke rol te spelen als voortrekker, vergunningsverstrekker en als aandeelhouder als de provincie Zeeland;
- Zeeuwse gemeenten te stimuleren prestatieafspraken te maken met de Zeeuwse woningbouwcorporaties over energiezuinigheid en duurzaam bouwen;
- het Waterschap Scheldestromen te stimuleren om afvalwater op zo'n manier te verwerken dat fosfaat teruggewonnen wordt.

Tot slot raden wij de provincie Zeeland aan om meer de nadruk te leggen op het aangeven van de gewenste richting en de beschikbare milieuruimte dan op vooraf vastleggen op de exacte uitvoering.

De belangenbehartiger

Er kan geconcludeerd worden dat er bovenregionaal (samen-)gewerkt zal moeten worden om een aantal circulaire kansen aantrekkelijk te maken voor Zeeland. Wij bevelen de provincie Zeeland aan om deze belangen te behartigen bij de Rijksoverheid en de Europese Unie.

Algemene lobbyrichtingen voor de Rijksoverheid kunnen gegroepeerd worden in vier richtingen; het optimaliseren van afvalbeleid, het stimuleren van innovatie in circulaire businessmodellen, het kiezen voor circulaire innovatie in eigen beleid en het stellen van targets ten behoeve van een circulaire economie.

Algemene lobbyrichtingen voor de Europese Unie kunnen gegroepeerd worden in drie richtingen; het harmoniseren van regelgeving voor het transport van afvalstromen, het optimaliseren van het ETS-systeem en het voorkomen (van het opwerpen) van belemmeringen.

Specifiek Zeeuwse kansen

Veel van de aanbevelingen gelden ook voor de rest van Nederland maar de volgende punten komen naar voren als specifiek Zeeuws:

- a de recycling van kunststoffen op een grootschalige en professionele manier bij het Zeeuwse Chemie cluster (concreet voorbeeld EPS);
- b Zeeland als voorbeeldregio voor het beter sluiten van de nutriëntenkringloop met een sterke agrofood en nutriëntensector;
- c de recreatiesector die als hét uithangbord voor circulariteit in de agrofood en de bouw optreedt.

Tot slot

Onze rondgang door Zeeland heeft geleerd dat er veel circulaire initiatieven in de startblokken staan maar dat niemand nog precies weet hoe een circulaire economie er echt uit moet gaan zien. Het is daarom zaak om met een algemene circulaire visie als voorlopige koers regelmatig tussenevaluaties te doen en de koers bij te stellen. Daarbij lijkt het ook een goed idee om de economische sectoren zelf te vragen een middellange termijn circulair toekomstbeeld te schetsen. Daarnaast is in deze analyse vooral focus gelegd op de technische en economische aspecten van een circulaire economie. Culturele- en bewustwordingsaspecten verdienen daarnaast echter ook aandacht.



2 Inleiding

2.1 Aanleiding

Op 6 november jl. hebben Provinciale Staten van Zeeland de Kadernota Economische Agenda 2.0 vastgesteld. Deze Kadernota is de opmaat voor de Beleidsnota Economische Agenda voor de periode 2016-2019, die in het najaar 2016 verschijnt. Deze Beleidsnota gaat over het te voeren economisch beleid van de provincie Zeeland in de komende vier jaar.

Eén van de vier maatschappelijke opgaven van het provinciale economische beleid betreft de transitie naar een circulaire economie. Binnen deze opgave zijn voor de provincie Zeeland ‘biobased economy’, ‘hergebruik grondstoffen’ en ‘duurzame energie en energiebesparing’ belangrijke thema’s. Ten behoeve van de Beleidsnota Economische Agenda wil SER-Zeeland de provincie Zeeland graag adviseren over de mogelijkheden op het provinciale beleidsdomein om de transitie naar een circulaire economie te stimuleren c.q. te versnellen.

Om een concreet advies uit te kunnen brengen heeft SER Zeeland CE Delft opdracht gegeven om de algemene beleidsopgave te vertalen naar maatregelen en acties om de economische kansen van een circulaire economie te verzilveren. Dit advies kan gezien worden als een aanscherping en verbreding van het al uiteen gezette kader in de Kadernota Economische Agenda 2.0.

2.2 Vragen

Onderstaande vragen worden beantwoord in dit advies:

1. Waar liggen de economische kansen (en de bedreigingen) voor het Zeeuwse bedrijfsleven bij de (transitie naar een) circulaire economie?
2. Hoe dienen Zeeuwse overheden (provincie en gemeenten), ondernemers en intermediaire organisaties te handelen om de economische kansen ervan benutten en wat kunnen zij doen om de bedreigingen om te zetten in kansen?
3. Welke aanpak is nodig om de benodigde hoofdrolspelers uit bedrijfsleven, overheden en onderwijsinstellingen, (meer) te enthousiasmeren om in te spelen op de kansen van een circulaire economie?
4. Welke aspecten van de bestaande samenstelling en structuur van de Zeeuwse economie biedt het Zeeuwse bedrijfsleven specifieke kansen (en bedreigingen) in de transitie naar een circulaire economie?
5. Welke werkgelegenheidskansen zijn er te behalen met een circulaire economie in Zeeland?

Disclaimer

Voor dit project is een groot aantal circulaire innovaties verzameld in Zeeland voor vier sectoren in een korte tijd. We hebben deze zo zorgvuldig mogelijke beschreven maar er zullen ongetwijfeld onnauwkeurigheden in zijn geslopen. Daarnaast hebben we zeker interessante innovaties gemist. Het wil niet zeggen dat die innovaties niet interessant kunnen zijn en dat er in andere sectoren geen interessante innovaties zijn. De verzamelde informatie is niet verzameld om te selecteren maar om een basis te vormen voor de beleidsaanbevelingen. De beschreven opties dienen daarom niet als selectielijst te worden beschouwd.

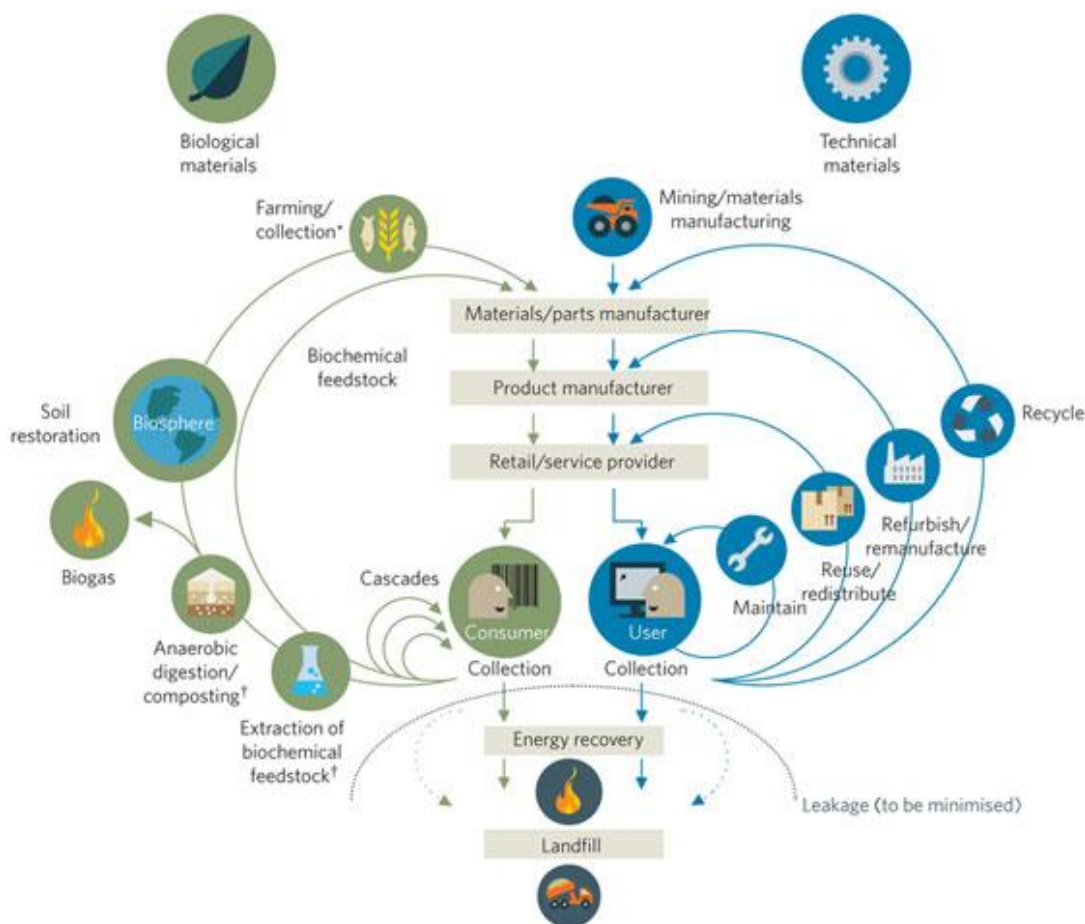


3 Een Circulaire Zeeuwse Economie

3.1 Het concept circulaire economie

Concreet richt de circulaire economie zich op het verminderen van milieudruk en het verminderen van het gebruik van schaarse grondstoffen in product-ketens. Onderdeel hiervan is het optimaliseren van grondstofgebruik, Figuur 1 laat de verschillende manieren om dit te doen duidelijk zien. Hierin is te zien dat het systeem zichzelf herstelt of regeneert via cascades van biomassa en via gesloten kringlopen van overige grondstoffen.

Figuur 1 Optimaliseren van grondstofgebruik in de circulaire economie



Bron: Website Ellen MacArthur Foundation.

De Ellen MacArthur Foundation (2015) heeft een lijst gemaakt zes verschillende manieren waarop overheden en bedrijven met circulaire economie aan de gang kunnen. Deze manieren van aanpak worden hieronder kort geïntroduceerd.

Virtualise (digitaliseren)	Het digitaliseren van producten (bijvoorbeeld de krant op de tablet lezen).
Share (delen)	Nieuwe economische modellen door het delen van producten. Een voorbeeld van een nieuw economisch model zijn deelauto's zoals aangeboden door Greenwheels. Verder kan gedacht worden aan een servicegerichte benadering op basis van gebruik, zoals sinds jaar en dag aangeboden door wasserettes en stomerijen.
Loop (kringlopen sluiten)	Het hergebruiken van product(component)en en materialen zoals weergegeven in Figuur 1. Het sluiten van kringlopen kan op verschillende schaalniveaus: – Hergebruik van producten (re-use), reparatie (repair) of vervanging van onderdelen (refurbish) waardoor het gehele product langer gebruikt kan worden. – Als het product te versleten is om nog gerepareerd te worden kunnen onderdelen gecombineerd worden tot een nieuw product (remanufacture) en kunnen onderdelen hergebruikt worden om andere producten te herstellen (re-purpose). – Als dat niet meer kan, kan het materiaal op materiaal niveau hergebruikt worden als grondstof voor nieuwe producten (recycling). Ook dit kan weer op verschillende schaalniveaus; tussen individuele bedrijven (industriële ecologie), binnen een productieketen, binnen een sector, of tussen verschillende sectoren.
Optimise (optimaliseren)	Het optimaliseren van grondstofgebruik en het verminderen van afvalstromen.
Regenerate (bio-afbreekbaar maken)	Om de milieudruk te verminderen is duurzame energie en zijn bio-afbreekbare materialen nodig.
Exchange (grondstofbasis verbreden)	Het inzetten op nieuwe en andere materialen met minder milieu-impact.

3.2 Visie: Een Circulaire Zeeuwse Economie

Anders dan bijvoorbeeld voor het transport en energiebeleid zijn er op dit moment nog geen grootschalige visies voor de circulaire economie. Over een circulaire toekomst van verschillende sectoren bestaat ook (nog) geen eenduidig beeld. Op basis van het concept van circulaire economie zoals hierboven beschreven is, is hieronder een voorzet gedaan voor een visie op een Circulaire Zeeuwse Economie.

Circulaire opties zijn maatwerk. Onderstaande visie op de Circulaire Zeeuwse Economie is een voorzet expliciet bedoeld ter verdere ontwikkeling door Zeeuwse overheden en het Zeeuwse bedrijfsleven.

In een Circulaire Zeeuwse Economie zijn alle grondstoffen die de basis vormen voor de Zeeuwse economie hernieuwbaar of is de kringloop van deze grondstoffen gesloten. Dit betekent dat al het afval, zowel van huishoudens als uit de verschillende economische sectoren, hoogwaardig wordt hergebruikt. Dit leidt tot een optimaal gebruik van grondstoffen en dus een maximale waarde-creatie. In verschillende sectoren wordt dit anders ingevuld.

Chemie circulair



De chemiesector is klimaatneutraal en de impact van de sector op het milieu is minimaal omdat er geen ophoping is van giftige en niet biologisch afbreekbare stoffen in het milieu die zijn vrijkomen tijdens de productie en het gebruik

van chemische producten. In een compleet circulaire chemiesector worden alle afvalstromen hoogwaardig hergebruikt. Energie benodigd voor de verschillende processtappen wordt duurzaam zoveel mogelijk in de Zeeuwse regio geproduceerd. Chemische producten worden meer geleased dan verkocht en komen na gebruik terug bij de fabriek. Biobased chemische producten dienen aan het eind van de levensduur als voedsel in het biologisch systeem en alle niet biologisch afbreekbare materialen worden opnieuw nuttig toegepast op een zo hoogwaardig mogelijke manier.

Agrofood circulair



De agrofoodsector waakt over het voortbestaan van de sector door de Zeeuwse bodemkwaliteit op peil te houden. De bodemkwaliteit wordt op peil gehouden door het circuleren van nutriënten op verschillende schaalniveaus; zowel op regionale schaal, als op nationale en mondiale schaal. De sector heeft een minimale impact op het milieu omdat er geen ophoping plaatsvindt van giftige stoffen uit bestrijdingsmiddelen en van nutriënten in gebieden waar het ecosysteem over genoeg nutriënten beschikt. In een compleet circulaire agrofoodsector worden reststromen gebruikt in een zo hoogwaardig mogelijke toepassing en worden laagwaardige reststromen gebruikt om de bodemkwaliteit op peil te houden. Met name de eiwitsector (productie van vlees, zuivel en plantaardige eiwitten) produceert voornamelijk nog hoogwaardige plantaardige eiwitten en slaat de stap tussen plant en consument namelijk het vee over. De Zeeuwse agrofoodsector draagt hiernaast bij aan een circulaire chemiesector en circulaire bouwsector door het leveren van biobased grondstoffen.

Circulaire bouw



De bouwsector is klimaatneutraal en de impact van de sector op het milieu is minimaal omdat er geen ophoping is van giftige en niet biologisch afbreekbare stoffen in het milieu die zijn vrijkomen tijdens de productie en het gebruik van bouwmaterialen. Hierbij speelt de bouw een belangrijke rol in het klimaatneutraal maken van de gebouwde omgeving. Woningen en kantoren zijn energieneutraal of leveren zelfs energie. In een compleet circulaire bouwsector worden alle afvalstromen gebruikt. Biobased bouwmaterialen dienen aan het eind van de levensduur als voedsel in het biologisch systeem en alle niet biologisch afbreekbare bouwmaterialen en bouwonderdelen worden opnieuw nuttig toegepast op een zo hoogwaardig mogelijke manier.

Horeca en recreatie circulair



In de horeca- en recreatiesector komen een circulaire agrofoodsector en circulaire bouwsector samen. Immers er wordt voedsel geconsumeerd in de horeca, en verblijfsaccomodaties spelen een belangrijke rol in de recreatie. Dit houdt in dat biologisch afbreekbare afvalstromen gebruikt worden in een zo hoogwaardig mogelijke toepassing en dat laagwaardige reststromen gebruikt worden om de bodemkwaliteit op peil te houden. Overige (fossiele) materialen worden vastgehouden in de keten. Ook de overige impact op het milieu zal geminimaliseerd zijn, omdat er geen ophoping is van giftige en niet biologisch afbreekbare stoffen in het milieu door zwerfafval en het gebruik van fossiele energie.

Voor al deze sectoren geldt dat een circulaire activiteiten kunnen voortbouwen op de reeds bestaande bedrijven en activiteiten. Daarnaast is in deze analyse vooral de focus gelegd op technische en economische aspecten van een circulaire economie. Culturele- en bewustwordingsaspecten verdienen echter ook aandacht.

3.3 Nu eerste stappen zetten, later koers bijstellen

Onze rondgang door Zeeland heeft geleerd dat er veel circulaire initiatieven in de startblokken staan maar dat niemand nog precies weet hoe een circulaire economie er echt uit moet gaan zien. Het is daarom zaak om met bovenstaande visie als voorlopige koers regelmatig tussenevaluaties te doen en de koers bij te stellen. Daarbij lijkt het ook een goed idee om de economische sectoren zelf te vragen een middellange termijn circulair toekomstbeeld te schetsen.



4 Kansen

Het onderzoek naar de kansen van een circulaire economie voor de provincie Zeeland spitst zich toe op vier sectoren. In de chemie, de agrofoodsector, horeca en recreatie en de bouw gaan grote materiaalstromen om en een groot gedeelte van de werkgelegenheid in Zeeland is te vinden in deze sectoren. In deze vier sectoren zijn meer dan 55.000 personen werkzaam. Hiermee creëren deze sectoren ongeveer één derde van de totale werkgelegenheid in Zeeland.¹

In de bestudeerde sectoren in Zeeland biedt een circulaire economie verschillende kansen in het verminderen van het gebruik van grondstoffen en het creëren van werkgelegenheid. Deze kansen komen deels voort uit het specifiek Zeeuwse karakter en deels uit het karakter van de sectoren op nationaal en/of internationale schaal. De gebruikte aanpak bij het bepalen van de kansen voor de sectoren is toegelicht in Bijlage A. Hoofddlijn van de aanpak is dat er gezocht is naar op dit moment reële initiatieven in de Zeeuwse sectoren die gestart of opgeschaald zouden kunnen worden op een termijn van ongeveer vijf jaar.

Ook in andere sectoren in Zeeland zijn er circulaire kansen. De focus op de vier hoofdsectoren is toegepast om het onderzoek binnen de perken te houden.



¹ Het totaal aan arbeidsplaatsen binnen Zeeland bedroeg ruim 170.000 in 2015. Bron: (RIBIZ, 2015).

4.1 Grondstoffenbesparing

Een aantal kansen voor de korte termijn is al deels geïmplementeerd in de provincie Zeeland. Het gaat hier vooral over het nuttig afzetten van reststromen uit de vier sectoren in eigen sector of in één van de andere sectoren. Zo kunnen reststromen uit de chemie (warmte) ingezet worden in de landbouwsector of opnieuw in de chemische sector. Ook kunnen reststromen uit de agrofoodsector gebruikt worden in de bouwsector.

Iets minder voor de hand liggende kansen in het afzetten van afvalstoffen uit de vier sectoren zijn:

- door de grote interesse van toeristen in Zeeland kunnen de afvalstromen in de recreatiesector ingezet worden om in de eigen energievraag te voorzien;
- het terugwinnen van de ingrediënten van beton om deze opnieuw in te zetten in nieuw beton.

Chemie

Voor de chemie bestaan daarnaast op korte termijn kansen om afvalstromen met chemische componenten terug te nemen en hier nieuwe producten uit te maken. Op de lange termijn zijn ook kansen te vinden in het gebruiken van biobased materialen in de chemie en in het elektrificeren van de sector.

Agrofood

Voor de agrofoodsector bestaan op korte termijn kansen in het terugwinnen van fosfaten uit rioolslib en het inzetten op een eiwittransitie door het lokaal produceren van plantaardige eiwitten. Voor de agrofoodsector bestaan op de lange termijn kansen om de chemiesector en de bouwsectoren circulaire te maken door het produceren van biobased grondstoffen. Ook bestaan er kansen voor het uitbreiden van de productiebasis door ook te richten op algen en wieren. Vooral deze laatste kans is typisch voor Zeeland met een groot scala aan opties voor locaties die geschikt zijn voor algen en wierenteelt.

Bouw

De huidige bouw kan op korte termijn energiezuiniger gemaakt worden en er kan ingezet worden op nieuwe bouwconcepten zoals flexibel bouwen, demontabel en verplaatsbaar bouwen en autarkisch bouwen. Bij het inzetten op nieuwe bouwconcepten speelt de unieke structuur van de Zeeuwse bouwsector waarin bouwbedrijven vaak van meerdere markten thuis zijn door de kleine omvang van de thuismarkt. Ook is de bouw bij uitstek geschikt om afvalstromen uit andere sectoren te gebruiken.

Horeca en recreatie

In de recreatiesector bestaat naast kansen die samengaan met de bouw (autarkische vakantiewoningen) en met de agrofoodsector (streekproducten) ook nog een kans om in te zetten op duurzaam entertainment. In de recreatiesector speelt zeker dat door het uniek Zeeuwse karakter te accentueren deze kansen beter benut kunnen worden.

4.2 Werkgelegenheid

In deze studie is zowel de huidige werkgelegenheid per sector in kaart gebracht, als het potentieel aan directe bruto werkgelegenheid behorend bij de casestudies. De huidige werkgelegenheid is weergegeven in Bijlage G.

De cijfers laten zien dat meer dan 55.000 personen werkzaam waren in 2013 in de chemie, agrofood sector, bouwsector en in de horeca en recreatie. Hiermee creëren deze sectoren ongeveer één derde van de totale werkgelegenheid in



Zeeland.² Het valt op dat de werkgelegenheid in de bouwsector, agrofood en de horeca en recreatie ongeveer gelijk in omvang is, terwijl in de chemie ongeveer de helft van het aantal personen werkzaam zijn ten opzichte van elk van deze sectoren.

Inzetten op circulaire innovaties kan zorgen voor behoud of toename van het aantal banen in de genoemde sectoren. Innovaties lokken investeringen uit, die op hun beurt (extra) werkgelegenheid kunnen creëren. Het recent gerealiseerde project WarmCO2 (<http://www.warmco.nl/>) van Yara in Zeeuws-Vlaanderen heeft circa 1.000 banen in de glastuinbouw gegenereerd. Discussie is mogelijk of al deze banen gekoppeld kunnen worden aan circulariteit maar wel duidelijk is dat beschikbaarheid van betaalbare restwarmte heel belangrijk is voor acquisitie van deze nieuwe glastuinbouw-bedrijven.

In deze studie is voor de chemie-, agrofood-, bouw- en horeca en recreatie-sector een aantal casestudies uitgewerkt met indicatieve schattingen van de omvang van de investeringsimpuls en van directe bruto werkgelegenheidseffecten (zie Tabel 1). Een nadere omschrijving en uitwerking van de casestudies is gepresenteerd in Bijlage B tot en met Bijlage E.

Tabel 1 Investeringsimpuls en directe bruto werkgelegenheid per initiatief

Sector	Maatregel	Investering (€ mln)	Directe werkgelegenheid (structurele voltijdsbanen)
Chemie	Pilot plant EPS-recycling	10*	5*
Agrofood	Plant fosfaat terugwinnen	10-15* 120-130** (waarvan de helft in Zeeland)	50-60** (waarvan de helft in Zeeland)
Bouw	Slim breken	0,8 ³	1-2 ³
Horeca en recreatie	Autarkische vakantie-woningen	100 ⁴	10 ⁴

* Pilot plant.

** Opschaling bij succesvolle pilot.

Tabel 1 laat zien dat de geschatte investeringsimpuls, die samenhangt met de initiatieven, sterk verschilt per case study. De investeringen variëren van minder dan € 1 mln (installatie slimme breker) tot € 10-15 mln (ontwikkeling van pilot plant EPS-recycling) tot meer dan € 100 mln voor investeringen waarbij opschaling plaatsvindt na een succesvolle pilotplant (fosfaat terugwinning) en de bouw van autarkische vakantiewoningen.

De directe bruto werkgelegenheid verschilt ook. Deze varieert van zo'n vijf arbeidsplaatsen voor de pilot plant voor EPS-recycling tot zo'n 50 tot 60 voltijdsbanen (bij succesvolle opschaling van de terugwinning van fosfaat). Ook deze cijfers laten zien dat het potentieel sterk toeneemt bij verdere doorontwikkeling van de techniek.

² Het totaal aan arbeidsplaatsen binnen Zeeland bedroeg ruim 170.000 in 2015. Bron: RIBIZ, 2015).

³ Voor het verwerken van 70 kt aan bouw- en sloop materiaal per jaar.

⁴ Voor het neerzetten van 1.000 woningen in vier jaar tijd.



Hierbij tekenen we aan dat de hier gepresenteerde cijfers een relatief grote onzekerheidsmarge kennen. Het gaat bij de meeste cases om innovatieve maatregelen die zich nog in de praktijk moeten bewijzen. De cijfers moeten daarom worden geïnterpreteerd als een eerste orde-grootte van de economische impuls. Daarbij zijn de indirecte en geïnduceerde werkgelegenheid niet weergegeven in Tabel 1. Deze kan substantieel zijn. Zo schat Tange (2016) het aantal fte's in de voorbereiding en logistiek van de EPS-pilot plant alleen al op tien tot twintig voltijdsbanen. Ook in het geval van het terugwinnen van fosfaat zou na opschaling volgens Langeveld (2016) 20 à 25 man aan het werk kunnen in de voorbereiding, waarvan de helft in de Zeeland.

Omdat het in deze studie om illustratieve casestudies gaat, is het niet mogelijk geweest om de investeringsimpuls en werkgelegenheid te bepalen voor alle circulaire innovaties in Zeeland (extrapolatie). Dit vergt een nadere analyse. De casestudies laten echter wel zien dat dat het potentieel groot is. De directe werkgelegenheid die ontstaat door het terugwinnen van fosfaat (30 fte in Zeeland) komt alleen al overeen met zo'n 0,2% van de totale werkgelegenheid in de agrofoodsector. Als meerdere kansen worden benut, zou dit een substantiële boost voor de Zeeuwse economie kunnen betekenen.

Ook een eerdere studie van CE Delft, voor de Branchevereniging Recycling, Breken en Sorteren (BRBS) liet zien dat een circulaire economie werkgelegenheidsvoordelen kan opleveren. Alleen al door meer te recyclen kunnen in Nederland op korte termijn 1.500 fte gecreëerd worden (CE Delft, 2013a). Omdat recycling arbeidsintensiever is dan de verbranding van restafval, levert een circulaire economie per saldo meer banen op in de recyclingbranche dan dat er verloren gaan bij verbrandings- en/of stortactiviteiten. Een additioneel positief welvaartseffect is dat de opbrengsten van uitgespaarde grondstoffen vaak hoger zijn dan de meerkosten voor aparte inzameling en sortering. Dit pakt voordelig uit voor een regio als grondstoffen geïmporteerd worden en niet lokaal geproduceerd. Gemeenten met hoge afvalscheidingspercentages, zoals bijvoorbeeld de gemeente Borssele, hebben meestal dan ook lagere afvalstoffenheffingen dan gemeenten met lage scheidingspercentages. Een lagere afvalstoffenheffing zorgt ervoor dat consumenten elders meer kunnen besteden, wat ook leidt tot een toename van de werkgelegenheid.

Als ook naar andere aspecten van een circulaire economie gekeken wordt (naast recycling) kunnen er volgens TNO 54.000 banen gecreëerd worden in Nederland (TNO, 2013). Ook andere studies concluderen dat een circulaire economie grote economische voordelen kan bieden:

- De Ellen McArthur Foundation (2013) schat dat de kostenbesparingen voor productiesectoren in Europa (in een vergevorderd transitiescenario) tot 630 miljard dollar per jaar kunnen bedragen.
- Meyer et al. (2011) laten met een uitgebreide modelberekening zien dat een reductie van de benodigde materiaalhoeveelheid met 1% in de EU resulteert in een toename van € 12 tot € 23 miljard van het BBP. Daarnaast stijgt de werkgelegenheid met 0,04% tot 0,08% bij een besparing van 1% van de materiaalhoeveelheid (100.000 tot 200.000 banen in de EU).

Onder de aanname dat het verband tussen grondstoffenbesparing en werkgelegenheid in Meyer et al. (2011) representatief is voor Zeeland, zou een besparing van 1% van de grondstoffen een stijging van zo'n 70 tot 140 banen inhouden.⁵ Stel dat in de toekomst een materiaalreductie van 20% gerealiseerd

⁵ 0,04% tot 0,08% van 171.000 banen komt overeen met 70 tot 140 banen.



kan worden, dan komt dat overeen met een stijging van de werkgelegenheid met grofweg zo'n 1.500 tot 2.500 banen in Zeeland.

4.3 Type werkgelegenheid

Het is niet mogelijk om specifiek voor Zeeland aan te geven welk soort banen gecreëerd zullen worden door een circulaire activiteiten. Wel kunnen we op basis van de economische literatuur in algemene zin aangeven welk type werkgelegenheid ontstaat per typische 'circulaire activiteit'. Dit is weer-gegeven in Tabel 2 (Morgan & Mitchell, 2015).

Tabel 2 Type werkgelegenheid per circulaire activiteit

Activiteit	Laaggeschoold	Gemiddeld geschoold	Hooggeschoold
Closed loop-recycling	♂ ♂ ♂ ♂ ♂	♂ ♂ ♂ ♂	♂
Open loop-recycling	♂ ♂ ♂ ♂ ♂	♂ ♂	♂
Servitisatie (omringen van product met dienstenpakket)	♂ ♂ ♂	♂ ♂ ♂ ♂	♂ ♂ ♂
Remanufacturing	♂ ♂	♂ ♂ ♂ ♂ ♂ ♂	♂ ♂
Re-use	♂ ♂ ♂ ♂ ♂	♂ ♂	♂

De tabel laat zien dat een circulaire economie op alle competentieniveaus werkgelegenheid biedt. Laaggeschoolde arbeid wordt vooral gecreëerd bij recycling activiteiten, terwijl de 'gemiddeld' geschoolde arbeid vooral ontstaat in de remanufacturing. Hooggeschoolde banen zijn vooral te vinden bij activiteiten op het gebied van dienstverlening.

Door op alle niveaus werkgelegenheid te creëren, biedt een circulaire economie additionele maatschappelijke voordelen. Vooral laag en gemiddeld gekwalificeerde banen zijn namelijk gemakkelijk vervangbaar door technologische vooruitgang en concurrentie uit groeilanden. Een circulaire economie kan daarom bijdragen aan een oplossing voor de daling van het aantal banen met een lage en gemiddelde kwalificatievereiste.



5 Aanbevelingen

De kernrollen van de provincie Zeeland worden in het ‘Omgevingsplan Zeeland 2012-2018’ (Provincie Zeeland, 2016) omschreven als:

- de provincie als beleidsbepaler en leider;
- de provincie als kwaliteitsbewaker en scheidsrechter;
- de provincie als ontwikkelaar en investeerder;
- de provincie als belangenbehartiger.

Deze rollen gebruiken we om de aanbevelingen aan de provincie Zeeland ten behoeve van een circulaire economie in te delen. De kernrollen zoals we ze gebruiken in dit advies worden hieronder kort toegelicht.

De voortrekker	De provincie ontwikkelt beleid voor de toekomstige ontwikkeling van de provincie Zeeland.
De vergunningverstrekker	De provincie verstrekt vergunningen op het gebied van ruimtelijke ordening en ontwikkelt omgevingsbeleid.
De toezichterhouder	De provincie houdt toezicht op de naleving van de milieuwetten, de gemeenten en het waterschap binnen de provinciegrenzen.
De aandeelhouder	De provincie is aandeelhouder in een aantal bedrijven door gedane investeringen.
De belangenbehartiger	De provincie behartigt de belangen van de Zeeuwse samenleving buiten de provinciegrenzen. Onder anderen bij de Rijksoverheid en de Europese Unie.

5.1 De provincie als Voortrekker

De ontwikkeling richting circulaire economie is in Zeeland ingezet en met de huidige gang van zaken kan mogelijk een aantal van de beschreven kansen benut worden. Elk van de vier besproken sectoren kent zijn eigen cultuur en eigen manier van werken. Deze bestaande cultuur is in sommige gevallen een belemmering voor het benutten van circulaire kansen. Er zullen daarom voor het benutten van kansen op de korte termijn duidelijke keuzes gemaakt moeten worden door de provincie Zeeland.

Wij raden de provincie Zeeland aan om een voortrekkersrol te nemen door het kiezen voor circulaire innovatie in eigen beleid en door het stimuleren van circulaire (kennis)ontwikkeling in de vier besproken sectoren zodat toegewerkt kan worden naar een Circulaire Zeeuwse Economie.

5.1.1 Kies voor circulaire innovatie in eigen beleid

De belangrijkste belemmeringen die in de verschillende sectoren en uit de verschillende casestudies naar voren zijn gekomen, zijn de problemen bij het rondkrijgen van de businesscases zowel door grondstofprijzen, energieprijzen en een lage ETS-prijs. Of te wel door een mogelijk tekort aan recyclebaar materiaal, of te wel door en te geringe omvang van de afzetmarkt. Deze belemmeringen kunnen deels weggenomen worden als de provincie Zeeland een expliciete keuze maakt voor het (hoogwaardig) recyclen van afval en voor het inkopen van circulaire materialen. Wij raden de provincie Zeeland



om bij elke aankoop en bij elke afvalstroom die geproduceerd wordt, die binnen het beleidsterrein van de provincie ligt, te kiezen voor de meest circulaire optie. Deze rol voor de provincie wordt deels al aangegeven in de Kadernota Economische Agenda 2.0.

Een aantal concrete voorbeelden hiervan, die uitsluitend voortkomen uit de bestudeerde cases zijn:

- gebouwen worden op zo'n manier gesloopt dat het vervuilde EPS-richting de EPS-recyclinginstallatie kan en dat het beton verwerkt kan worden in een slimme breker;
- bij het bouwen van gebouwen wordt expliciet gekozen voor het gebruik van restmaterialen, demontabel en flexibel bouwen en het gebruik van biologisch afbreekbaar materiaal;
- bij het huren van vergaderlocaties door overheden de keuze maken voor het huren van een duurzame locatie, bijvoorbeeld bij een recreatievoorziening met een green key label.

Daarnaast raden wij de provincie Zeeland aan om in de toedeling van subsidies en budgetten een circulaire economie als uitgangspunt te nemen.

5.1.2 Stimuleren van circulaire ontwikkeling in sectoren

Chemie

De chemiesector is bij uitstek geschikt om aan de slag te gaan met het meten van de mate van circulariteit. Wij bevelen de provincie Zeeland aan om met de sector in dialoog te gaan over het ontwikkelen van een indicator voor het meten van circulariteit van chemische producten. Hierbij raden wij aan in te zetten op het vierjaarlijks publiceren van een verslag met de ontwikkeling van de mate van circulariteit van chemische producten.

Op de lange termijn is het essentieel voor een circulaire chemiesector om over te schakelen op gerecycled materiaal of biobased materiaal. Wij raden de provincie Zeeland aan om een initiatief te nemen om de verschillende chemiebedrijven om de tafel te krijgen om, op dezelfde wijze als smart delta resources, te kijken naar mogelijkheden om fossiele materialen uit te faseren.

Een interessante verder te verkennen route, ook bij chemische grondstoffen is het leasen van grondstoffen en deze weer terugnemen na gebruik. Zeeland Seaports en de chemie zouden hier gezamenlijk mee kunnen experimenteren. Ook hierbij raden wij de provincie Zeeland aan om het initiatief te nemen voor een ronde tafelbespreking.

Bouw

Om de bestaande bouw energiezuiniger te krijgen is er een aantrekkelijke financiering nodig. Het grootste gedeelte van het (nationale) beleid en de financiering zijn gericht op woningbouwcorporaties en niet op de particuliere woningeigenaren. Die zouden bewust gemaakt moeten worden. Daarnaast raden wij de Zeeuwse overheden aan om op gemeentelijk niveau of op provinciaal niveau een 'revolving fund' op te zetten.

De nieuwbouw in de provincie Zeeland zal niet alleen energiezuinig of zelfs 'nul op de meter' moeten zijn, maar vooral ook flexibel moeten worden om mee te groeien met de veranderende behoeften van o.a. vergrijzende wijken en van gebieden met een dalende bevolkingsomvang. Hierin kan de (verdere) ontwikkeling van flexibel bouwen, demontabel en verplaatsbaar bouwen en autarkisch bouwen een grote rol spelen. Wij bevelen de provincie Zeeland aan



waar nodig architecten, bouwbedrijven en producenten in de regio te assisteren om belemmeringen uit de weg te ruimen en het uitrollen van nieuwe technieken te stimuleren.

Door de grote grondstoffenbasis van de bouwsector is een grote grondstofbesparing mogelijk in de bouw. Wij raden de provincie Zeeland aan om de verschillende partijen in de bouwsector bij elkaar te brengen om de mogelijkheden in kaart te brengen om meer gerecycled en biobased materiaal in de bouw in Zeeland te gaan gebruiken.

Agrofood

Er bestaan kansen voor Zeeland om een proeftuin te zijn voor de ontwikkeling van agroproducten die aansluiten bij de vraag naar biobased grondstoffen, die buiten Zeeland geteeld kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan zaad en gewasveredeling. Wij raden de provincie Zeeland aan om verschillende partijen uit de agrofood sector bij elkaar te brengen om de mogelijkheden voor een proeftuin voor biobased grondstoffen te bespreken. De Biobased Garden (De Rusthoeve op Noord-Beveland) is bijvoorbeeld geschikt om nieuwe producten te ontwikkelen.



Binnen het Smart Delta Resources project wordt gekeken naar reststromen in verschillende industrieën. Om reststromen in de agrofoodsector nuttig af te kunnen zetten is nodig dat ingezoomd wordt op de samenstelling van de beschikbare reststromen in de agrofoodsector en de mogelijke afzetmarkten in de chemie en in de bouw. Wij raden de provincie Zeeland aan om het initiatief te

nemen om de verschillende benodigde partijen hiervoor om de tafel te krijgen.

Recreatie en Horeca

Vooruitstrevende ondernemers in de horeca- en recreatie sector lopen tegen belemmeringen aan die deels veroorzaakt worden door provinciaal en gemeentelijk beleid. Om creativiteit niet in de kiem te smoren raden wij de provincie Zeeland aan om een meldpunt te creëren voor ondernemers uit de recreatie en horeca sector waar belemmeringen centraal gemeld kunnen worden.

Verder is voor het circulair krijgen van de horeca en recreatie sector een intensieve samenwerking nodig tussen deze sector en de agrofood- en bouwsector. Wij raden de provincie Zeeland aan om het initiatief te nemen om de verschillende partijen hiervoor om de tafel te krijgen zodat samenwerkingen opgezet kunnen worden over sectorgrenzen heen.

De rol van onderwijs

De circulaire economie is een concept waarbij op een nieuwe manier naar de economie gekeken wordt. Het bedrijfsleven en de provincie Zeeland willen graag richting een circulaire economie maar de vraag 'Circulaire economie, hoe gaan we dit doen?' is nog onbeantwoord. Het onderwijs kan op verschillende manieren een rol spelen in het concretiseren van de circulaire economie.

Systemisch denken

Een belangrijk verschil tussen een lineaire en de circulaire economie is dat er in de circulaire economie naar het hele systeem gekeken wordt. Hiermee wordt bedoeld dat er:

- buiten bestaande kaders gedacht wordt en verder dan de dagelijkse gang van zaken; en
- sector overstijgend gekeken wordt.

Het onderwijs, en jongeren, kunnen hier een belangrijke rol in spelen.

Co-creatie

Het bedrijfsleven heeft geschoold personeel nodig dat aansluit bij de ontwikkeling richting de circulaire economie. Veel van de huidige opleidingen in het onderwijs sluiten nog niet aan op de circulaire ontwikkelingen en de veranderende kennisvraag vanuit het bedrijfsleven. Dit is logisch want er is sprake van een nieuw concept. Het bedrijfsleven en het onderwijs kunnen gezamenlijk de verantwoordelijkheid nemen om het onderwijs beter aan te laten sluiten bij de nieuwe realiteit. Een voorbeeld hiervan is Finding ROOTS (een expertgroep van 15 Zeeuwse jongeren uit het MBO en HBO) die met Yara meedenken over de duurzame economie van morgen. Zo'n samenwerking leidt niet alleen tot praktische oplossingen, die buiten het bestaande kader vallen, maar ook tot community building in de regio.

Onderzoek

Tot slot kan het onderwijs ook een rol spelen bij het uitvoeren van concrete onderzoeken naar technische oplossingen in de circulaire economie. Zeker als de onderzoeksonderwerpen zijn ontstaan uit co-creatie. Idealiter worden vragen aangedragen door het bedrijfsleven in ronde tafelsessies waarbij er direct contact is tussen studenten en het bedrijfsleven. Ook een (digitale) kaartenbak met vragen uit het bedrijfsleven valt onder de mogelijkheden.

Wij raden de provincie aan om een rol als voortrekker te spelen in het bij elkaar brengen en organiseren van gesprekken waarin het bedrijfsleven het onderwijs met elkaar tot constructieve acties komen.

5.2 De provincie als Vergunning verstrekker

5.2.1 Vergunningen voor pilotprojecten

Veel circulaire innovaties zijn nog betrekkelijk onbekend en dit zit (verdere) implementatie in de weg. Om meer bekendheid te creëren voor circulaire innovaties zijn pilotprojecten essentieel. Naast dat hier financiering voor nodig is, is er ook ruimte nodig voor pilot plants. Wij bevelen de provincie Zeeland aan om bij de uitgifte van grond op bedrijventerreinen voorrang te verlenen aan circulaire bedrijven en pilotprojecten. Deze voorrang dient wel geleidelijk en afgewogen te worden uitgevoerd opdat de transitie naar circulaire economie in Zeeland stap voor stap vanuit de bestaande en nieuwe industrie kan worden opgebouwd.

5.2.2 Vergunningen voor de agrofoodsector

Om grootschalige toepassing van algen en wier mogelijk te maken is het noodzakelijk dat er goed gekeken wordt naar de regelgeving voor gebiedsontwikkeling. Elk gebied heeft zijn eigen bestemming en er zijn andere bestemmingen nodig om biobased grondstoffen de ruimte te geven om zich te ontwikkelen. Bijvoorbeeld omdat productie op zee nieuw is, zal er anders gekeken moeten worden naar de gebiedsontwikkeling van kustgebieden. Wij raden de provincie Zeeland aan om in gebiedsontwikkeling meer in te zetten op circulariteit.



5.2.3 Vergunningen voor de recreatie sector

Economische rugwind vormt momenteel vooral in de recreatiesector in Zeeland een belemmering. Omdat het goed gaat in de sector wordt de noodzaak van innovatie niet door alle ondernemers gezien. Daarom bevelen wij de provincie Zeeland aan om in samenwerking met gemeenten voor het neerzetten van recreatiewoningen vergunningen uit te geven voor korte perioden en ook een bestemming van een gebied maar voor een korte tijd te wijzigen. Het verkorten van de geldigheidsduur van een vergunning op deze manier kan er toe leiden dat ondernemers ondernemend blijven om voor een mogelijk volgende ronde weer kans te maken op een vergunning. Dit speelt innovatie in de hand en leidt er toe dat nieuwe ontwikkelingen op het gebied van recreëren toegepast worden. Uiteraard moet bij het bepalen van de vergunningsduur rekening gehouden worden met de terugverdientijd van investeringen voor ondernemers.

5.3 De provincie als Aandeelhouder

Ook als aandeelhouder van Delta, Zeeland Seaports en Impuls kan de provincie haar invloed aanwenden om deze organisaties op het pad van een circulaire economie te houden en te sturen. Hierbij dient in acht genomen te worden dat provincie als aandeelhouder niet op de stoel van de directie gaat zitten.

5.3.1 Als Aandeelhouder van Delta

Voor de elektrificatie van de chemie is noodzakelijk dat de Nederlandse energiemix zo snel mogelijk verduurzaamd wordt. We raden de provincie Zeeland dan ook aan om als aandeelhouder Delta voortdurend te stimuleren om in te zetten op duurzame energie.

Daarnaast raden we de provincie Zeeland aan om Delta te stimuleren om verder te kijken dan gaslevering maar om in te zetten op de verkoop van warmte. Dit maakt het mogelijk om restwarmte infrastructuur onder te brengen bij Delta of haar netwerkbedrijf Enduris.

5.3.2 Als Aandeelhouder van Zeeland Seaports

De logistieke sector in Zeeland kan een belangrijke rol spelen in het succesverhaal voor circulaire businessmodellen door:

- het vormgeven van return logistics van afval;
- het vormgeven van internationaal transport van afval;
- het vormgeven van het transport van bulk biobased grondstoffen;
- het optimaal inrichten van de transport van modules voor woningen of grote onderdelen van woningen;
- door ruimte te bieden aan pilot plants;
- het oppakken van de voorbereiding van biobased grondstoffen.

Zeeland Seaports kan zich net als de afvaltransportbedrijven aangesloten bij TLN (Transport en Logistiek Nederland) omvormen van grondstoffen overslag bedrijf naar logistieke partner van een circulaire economie (CE Delft en TLN, n.d.).

Daarom raden wij de provincie Zeeland aan om met Zeeland Seaports om de tafel te gaan en de jaarlijkse activiteiten van Zeeland Seaports in deze richting te monitoren.



5.3.3 Als Aandeelhouder van Impuls

Als aandeelhouder van Impuls raden wij de provincie Zeeland aan om Impuls te stimuleren om de kracht van Impuls op het gebied van proces- en projectmanagement in te zetten voor het stimuleren van circulaire ontwikkelingen in de verschillende sectoren. Voorbeelden voor projecten zijn genoemd in Paragraaf 5.1.

5.3.4 Als Aandeelhouder van nieuwe initiatieven

Er bestaat een belemmering in het rond krijgen van de financiering voor circulaire innovatie. Het is met name in het geval van grootschalige infrastructuur in Zeeland aan te bevelen om als provincie Zeeland de financiering van investeringen rond te krijgen.

5.4 De provincie als Toezichthouder

5.4.1 Als Toezichthouder op een aantal milieuwetten

De overheid heeft vaak een remmende rol in de ogen van ondernemers. Dit geldt overigens niet alleen in Zeeland maar in heel Nederland. Gedeeltelijk heeft dit te maken met een verschil in perspectief en verantwoordelijkheid, gedeeltelijk met de manier waarop het toezicht is georganiseerd in Nederland. Dit leidt er toe dat er strenge regelgeving is in bijvoorbeeld gebiedsontwikkeling en normering in de bouw en er dus weinig bewegingsvrijheid is voor ondernemers om innovatief bezig te zijn. Wij raden de provincie Zeeland aan om meer de nadruk te leggen op het aangeven van de gewenste richting en de beschikbare milieuruimte dan op het vooraf vastleggen op de exacte uitvoering. Op deze manier kan de creativiteit die aanwezig is in Zeeland veel beter benut worden.

5.4.2 Als Toezichthouder van Zeeuwse gemeenten

Wij bevelen de provincie Zeeland aan om ook Zeeuwse gemeenten er toe te zetten om ook een soortgelijke rol te spelen als voortrekker, vergunningsverstrekker en als aandeelhouder, zoals we ook de provincie Zeeland hebben aanbevolen.

Daarnaast raden wij de provincie Zeeland aan om Zeeuwse gemeenten te stimuleren prestatieafspraken te maken met de Zeeuwse woningbouwcorporaties over energiezuinigheid en duurzaam bouwen. In deze afspraken raden wij aan om:

- de betaalbaarheid van woningen niet te bepalen op basis van huurprijzen maar op basis van woonlasten;
- de intentie op te nemen om zoveel mogelijk modulair en flexibel te bouwen;
- de intentie op te nemen om oude woningen duurzaam te slopen en zoveel mogelijk materialen beschikbaar te maken voor hergebruik in de bouwsector.

5.4.3 Als Toezichthouder van het Waterschap Scheldestromen

Wij raden de provincie Zeeland aan om het Waterschap Scheldestromen te stimuleren om afvalwater op zo'n manier te verwerken dat fosfaat teruggewonnen wordt.



5.5 De provincie als Belangenbehartiger

Er kan geconcludeerd worden dat er bovenregionaal gewerkt zal moeten worden om een aantal circulaire kansen aantrekkelijk te maken voor Zeeland. Wij bevelen de provincie Zeeland aan om deze belangen te behartigen bij de Rijksoverheid en de Europese Unie.

5.5.1 Als Belangenbehartiger bij de Rijksoverheid

Algemene lobbyrichtingen voor de Rijksoverheid kunnen gegroepeerd worden in vier richtingen; het optimaliseren van afvalbeleid, het stimuleren van innovatie in circulaire businessmodellen, het kiezen voor circulaire innovatie in eigen beleid en het zetten van targets ten behoeve van een circulaire economie.

In de provincie Friesland is er een initiatief circulair Friesland (www.circulairfriesland.frl) dat zich ook richt op circulaire kansen in de agrofood en in de recreatie. Zeker voor het agenderen van kwesties richting de landelijke overheid is het te overwegen dat Zeeland samen op gaat trekken met de provincie Friesland op dit gebied.

Optimaliseren afvalbeleid

Het is voor circulaire businessmodellen gericht op recycling belangrijk dat er genoeg afval aangeboden wordt voor recycling. Wij raden de provincie Zeeland aan om bij de Rijksoverheid te lobbyen voor de volgende maatregelen:

- het inzamelen en verplicht stellen van het recyclen van alle afvalstromen van huishoudens;
- het instellen van minimumstandaarden voor verwerking van afvalstromen in LAP3;
- het verbieden van stort en verbranding of het verhogen van de prijs voor stort en verbranding van afvalstoffen zodat er een grotere prikkel ontstaat voor het nuttig toepassen van afvalstromen.

Stimuleren van innovatie met behulp van financiering

Een belangrijke belemmering is een tekort aan investeringen, of fondsen ten behoeve van investeringen. Het is lastig om de investeringen rond te krijgen voor circulaire innovatie en voor infrastructuur ten behoeve van deze innovaties.



Er zijn wel innovatiefondsen in Nederland maar deze zijn met name op het gebied van energie. Wij bevelen de provincie Zeeland aan om bij de Rijksoverheid te lobbyen voor een innovatiefonds gericht op circulaire innovaties. Zo'n innovatiefonds zou bijvoorbeeld bekostigd kunnen

worden door de hogere belasting op verbranden en storten van afval en/of door het instellen van een verwijderingsbijdrage voor woningen bij verkoop.

Stimuleren van level playing field voor biobased chemie

Ook het gebruik van biobased grondstoffen behoeft stimulering. Er is geen level playing field voor het gebruik van biomassa als grondstof vanwege de SDE-subsidie op het gebruik van biomassa als energiedrager en de verplichting voor het toepassen van biofuels in transport. Wij bevelen de provincie Zeeland daarom aan om bij de Rijksoverheid te lobbyen om een vergelijkbaar

stimuleringsbeleid in te voeren voor biobased grondstoffen; een subsidie duurzame grondstoffen (SDG). Zo'n subsidieregeling kan betaald worden uit belastingen op de import van grondstoffen (een SDG-heffing).

Tot slot raden wij de provincie Zeeland aan om de Rijksoverheid op te roepen tot het evalueren van de effectiviteit het Nationaal Energiebespaarfonds en waar nodig optimalisering van het nationaal beleid voor financieringsregelingen gericht op energiebesparing.

Het kiezen voor circulaire innovatie in eigen beleid

Wij bevelen de provincie Zeeland aan om ook bij de Rijksoverheid te lobbyen om een soortgelijke rol te spelen als voortrekker, vergunningsverstrekker en als aandeelhouder, zoals we ook de provincie Zeeland hebben aanbevolen. Met name als het gaat om beleid dat betrekking heeft op de provincie Zeeland. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het inzetten op een circulaire aanbesteding van de nieuwe Zeesluis bij Terneuzen.

Targets ten behoeve van circulaire economie

Om een circulaire economie mogelijk te maken is er een duidelijke richting nodig die ook aangegeven moet worden vanuit de Rijksoverheid. Wij bevelen de provincie Zeeland aan om de Rijksoverheid op te roepen tot het stellen van duidelijke targets voor een circulaire economie. Hierbij kan gedacht worden aan o.a.:

- eiwittransitietarget: target voor hoeveelheid plantaardige eiwitten ten opzichte van totaal gebruik van eiwitten;
- energielabel target particuliere woningen in navolging van target voor sociale huurwoningen.

Daarnaast is het voor de elektrificatie van de chemie noodzakelijk dat de Nederlandse energiemix zo snel mogelijk verduurzaamd wordt. Wij bevelen de provincie Zeeland aan om de Rijksoverheid te wijzen op haar verantwoordelijkheid voor het behalen en bepalen van duurzame energietargets.

5.5.2 Als Belangenbehartiger bij de Europese Unie

Algemene lobbyrichtingen voor de Europese Unie kunnen gegroepeerd worden in drie richtingen; het harmoniseren van regelgeving voor het transport van afvalstromen, het optimaliseren van het ETS-systeem en het voorkomen (van het opwerpen) van belemmeringen.

Regelgeving voor transport van afvalstromen

De wetgeving voor het transport van afvalstromen binnen de EU verschilt per land en vormt daarom een belemmering voor het opzetten van hoogwaardige verwerkingsmethoden voor afval. Wij raden de provincie Zeeland aan om via de Rijksoverheid of direct bij de Europese Unie te lobbyen voor het harmoniseren van de regelgeving voor transport van afvalstromen tussen Europese landen. Grotere hoeveelheden (specialistisch) afval kunnen dan gegroepeerd worden om schaalgrootte voordelen te bereiken en circulaire businessmodellen rendabel te maken. Een Noordwest Europese vrijhandelszone voor reststromen zou een goed begin zijn.

Optimaliseren ETS-systeem

Aan het ETS-systeem kan het nodige verbeterd worden. Het ETS-systeem werkt niet goed op dit moment en voor het introduceren van technologieën waarin CO₂ verminderd wordt is hierdoor weinig markt. Ook bestaat er hierdoor weinig markt voor het inzetten van CO₂ als grondstof in de chemie.



Wij bevelen de provincie Zeeland aan om direct of via de Rijksoverheid bij de EU te lobbyen om de CO₂-prijs in het ETS-systeem te verhogen door het aantal uit te geven certificaten te verminderen. Ook het invoeren van een bodemprijs behoort tot de mogelijkheden. Het ETS-systeem zou ook zodanig ingericht moeten worden dat er beprijsd wordt op basis van daadwerkelijke uitstoot in plaats van de hoeveelheid verstookte fossiele brandstoffen zoals kolen.

Voorkomen opwerpen belemmeringen circulaire economie

Verder bestaat er in bestaande regelgeving een aantal belemmeringen voor een circulaire economie. Wij raden de provincie Zeeland aan om direct of via de Rijksoverheid bij de Europese Unie te lobbyen om alert te zijn op (het opwerpen van) belemmeringen voor een circulaire economie. Een voorbeeld hiervan is het mogelijk toevoegen van lupine aan de lijst van invasieve planten, terwijl lupine bij uitstek geschikt is om een circulaire agrofoodsector te creëren.

5.6 Specifiek Zeeuwse kansen voor een circulaire economie

Veel van de aanbevelingen gelden ook voor de rest van Nederland. Daarom hebben we ons tot slot ook afgevraagd welke top 3 speerpunten specifiek Zeeuws zijn:

A. De recycling van kunststoffen op een grootschalige en professionele manier bij het Zeeuwse Chemie cluster (concreet voorbeeld EPS)

Tot voor kort werden kunststoffen voor een groot deel verbrand met energieteerugwinning na gebruik. Maatschappelijk wordt dit niet meer acceptabel geacht en is in veel Europese landen begonnen met inzamelen en recyclen van kunststoffen. Omdat er veel verschillende kunststoffen zijn en sortering en opwerking van kunststoffen op relatief kleine schaal gebeuren is deze recycling nog relatief duur. Het chemiecluster in Zeeland is door haar kennis van zaken en schaalgrootte bij uitstek een partner voor kunststofrecycling op grotere schaal en tegen lagere kosten. Recycling van EPS bij ICL is hier een concreet voorbeeld van.

B. Zeeland als voorbeeldregio voor het beter sluiten van de nutriëntenkringloop met een sterke agrofood en nutriëntensector

Zeeland heeft een grote agrofood sector en een grote kunstmestfabriek die samen de nutriëntenkringloop van landbouw en industrie een stap circulairder kunnen maken. Zeeland kan dienen als voorbeeldregio voor het beter sluiten van de nutriëntenkringloop.

C. De recreatiesector die als hét uithangbord voor circulariteit in de agrofood en de bouw optreedt

In de recreatiesector komen de mogelijkheden van duurzaam voedsel en circulair bouwen samen. Miljoenen toeristen kunnen zo kennismaken met de mogelijkheden van een circulaire economie.



Bibliografie

ABF Research. (2014). *Prestatieafspraken 2014 : Inventarisatie en analyse van prestatieafspraken tussen woningcorporaties en gemeenten*. Delft: ABF Research.

AEDES. (2015a). *Expert: Met welke regionale verschillen hebben woningcorporaties te maken?* Opgeroepen op mei 10, 2016, van <http://www.aedes.nl/content/feiten-en-cijfers/corporatiestelsel/regionale-verschillen/expert--met-welke-regionale-verschillen-hebben-cor.xml>

AEDES. (2015b). *Expert: Hoeveel bouwen woningcorporaties*. Opgeroepen op mei 10, 2016, van <http://www.aedes.nl/content/feiten-en-cijfers/woning/hoeveel-woningen-bouwen-corporaties/expert-hoeveel-woningen-bouwen-corporaties.xml>

AEDES. (2015c). *Regio Zuid in Beeld 2015*.

Boomert, A. (2016, mei 11). Persoonlijk contact.

Booosting. (2015, januari 19). *Nieuw aangesloten: de hoop terneuzen*. Opgeroepen op mei 13, 2016, van <http://www.booosting.nl/news/show/id/646>.

Bouwend Nederland. (2016). *Energiezuinige bestaande bouw*. Opgeroepen op mei 13, 2016, van <http://www.bouwendnederland.nl/themas/duurzaamheid/sub/energiezuinige-bestaande-bouw>

CascoTotaal. (2016). *Brochure CascoTotaal Prefab Bouwconcepten*.

CBS. (2016). *Afvalstoffen*. Opgeroepen op 30 3, 2016, van <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/natuur-milieu/beschrijving/afvalstoffen.htm>

CBS. (2016, mei 11). *Zuivering van stedelijk afvalwater; per provincie en per stroomgebieddistrict*. Den Haag/Heerlen.

CE Delft. (2011). *Life Cycle Impacts of Protein-rich Foods for Superwijzer*. Delft: CE Delft.

CE Delft. (2012). *Milieueffecten van verbeteropties voor de Nederlandse eiwitconsumptie*. Delft: CE Delft.

CE Delft. (2013a). *Inzetten op meer recycling : Een maatschappelijke kosten-batenanalyse*. Delft: CE Delft.

CE Delft. (2013b). *Sociaaleconomische kansen van de biobased economy in Zuidwest-Nederland*. Delft: CE Delft.

CE Delft. (2013c). *Milieu-impact van het betongebruik in de Nederlandse bouw*. Delft: CE Delft.

CE Delft. (2013d). *Prioritering handelingsperspectieven verduurzaming betonketen*. Delft: CE Delft.



CE Delft. (2015). *Update prioritering handelsperspectieven verduurzaming betonketen 2015*. Delft: CE Delft.

CE Delft en TLN. (n.d.). *Schone logistiek voor de circulaire economie*. TLN.

Chen, D., Yin, L., Wang, H., & He, P. (2014). Pyrolysis technologies for municipal solid waste : A review. *Waste management* 34, 2466 - 2586.

Cradle Crops. (2016). *Toepassingen*. Opgeroepen op april 26, 2016, van <http://cradlecrops.nl/miscanthus-toepassingen/>

Daems, B. (2016, mei 17). RNR Group.

Drijvende eilanden. (2015, maart 25). *Woning van eps op eiland van eps*. Opgeroepen op mei 10, 2016, van <http://www.drijvendeeilanden.nl/woning-van-eps-op-eiland-van-eps/>

Dutch EPS Building Solutions. (2016). *De Lotus; drijvens en autarkisch*. Opgeroepen op mei 10, 2016, van <http://dutcheps.com/lotus-drijvend-en-autarkische.htm>

Duurzaam ondernemen. (2015, november 23). *Demonstration plant for sustainable recycling of End of Life EPS*. Opgeroepen op april 18, 2016, van <http://www.duurzaam-ondernemen.nl/demonstration-plant-for-sustainable-recycling-of-end-of-life-eps/>

EIB. (2015). *Investeren in Zeeland. Trends en uitdagingen*.

Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy*.

Ellen MacArthur Foundation, SUN en McKinsey Center for Business and Environment. (2015). *Growth Within a Circular Economy Vision for a Competitive Europe*.

Eurostat. (2016). Sewage sludge production and disposal.

Florea, M., & Brouwers, J. (2013). Slim breken sluit materiaalkringloop : Onderzoek naar toepassing nieuwe breektechniek : smary crushing. *Cement*(4), 74-78.

Food for thought. (2010). Hydrated vegetable fibers improve health and sustainability in meat and fish products. *Food for thought*, Nummer 4.

INTRON en RiGO. (2006). *Scenariostudie BSA-Granulaten*.

Langeveld, K. (2016, mei 11). ICL. Persoonlijk contact.

LTO Nederland. (2016, februari 19). *Europa dreigt teelt lupine te verbieden*. Opgeroepen op mei 13, 2016, van <http://www.lto.nl/actueel/Nieuws/10868782/Europa-dreigt-teelt-lupine-te-verbieden>

Meatless. (2012). *Bouw tweede productielijn*. Opgeroepen op mei 13, 2016, van <http://www.meatless.nl/nieuws/bouw-tweede-productielijn/>



MeatTech. (2009, november). *Meatless. Duurzaam én lekker*. Opgeroepen op mei 13, 2016, van <http://meat-co.nl/portfolio-item/meatlessduurzaamenlekker/>

Meyer, B. (2011). *Macroeconomic modelling of sustainable development and the links between the economy and the environment, final report*. Osnabrück: Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH.

Ministerie van Economische Zaken. (2015, oktober 30). *Kamerbrief d.d. 30 oktober 2015 : Voedselagenda voor veilig, gezond en duurzaam voedsel*. Den Haag: Tweede kamer der Staten-Generaal.

Morgan, J., & Mitchell, P. (2015). *Employment and the circular economy: "Job creation in a more resource efficient Britain."*. Green Alliance and Wrap.

Naji, F. (2015). *Status Phosphorus recovery*. Leoben: RecoPhos - Demonstration Event.

Nibud. (2016). *Energie en water*. Opgeroepen op mei 10, 2016, van <https://www.nibud.nl/consumenten/energie-en-water/>

Nusselder, S., Maqbool, A., Deen, R., Blake, G., Bouwens, J., & Fauzi, R. (2015). *Closed-loop economy : Case of concrete in the Netherlands*. Leiden, Delft: Universiteit Leiden en TU Delft.

Omroep Zeeland. (2016, april 8). *Bijna 10 miljoen toeristische overnachtingen in Zeeland`*. Opgeroepen op mei 16, 2016, van <http://www.omroepzeeland.nl/nieuws/2016-04-08/991635/bijna-10-miljoen-toeristische-overnachtingen-zeeland#.VzmZOtLVy9I>

Provincie Zeeland. (2016). *Omgevingsplan Zeeland 2012-2018. Herziene versie*. Provincie Zeeland.

Rendo Netwerken. (2016). *Verbruiksgegevens gas en elektriciteit*. Opgeroepen op mei 10, 2016, van <http://www.rendonetwerken.nl/aansluitingen/hog-verbruik/verbruiksgegevens-gas-en-elektriciteit>

Rijkswaterstaat. (2015). *Beleidsverkenning circulaire economie in de bouw : een perspectief voor de markt en overheid*. Den Haag: Rijkswaterstaat en RIVM.

Saitua Nistal, R., & Schep, N. (2013). *MKBA Zeeuws-Vlaanderen*. Amsterdam: EIB.

Schenk, K. (2016, mei 11). Smartcrusher BV.

Steppich, D. (2015). *The thermo-reductive RecoPhos Process*. Leoben: RecoPhos - Demonstration Event.

Stroomversnelling Zeeland. (2016). *Welkom bij Stroomversnelling Zeeland*. Opgeroepen op mei 13, 2016, van <http://svzeeland.nl/>

Tange, L. (2016). ICL-ip. Persoonlijk contact. .

TNO. (2013). *Kansen voor de circulaire economie in Nederland*. Delft: TNO.

van Damme, E. (2016, mei 13). Strandcamping de Groede. Interview/.



Visser, C., Odegard, I., Naber, N., Bergsma, G., Sanders, M., & van Nieuwenhuijzen, A. (2016). *Levenscyclusanalyse van grondstoffen uit rioolwater*. CE Delft, KNN Advies, Witteveen+Bos.

World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation en McKinsey & Company. (2016). *The New Plastics Economy - Rethinking the future of plastics*.



Bijlage A Aanpak onderzoek

Voor elk van de vier sectoren is gekeken naar de:

- de huidige situatie: werkgelegenheid en materiaalstromen;
- theoretische kansen op basis van een circulaire toekomstvisie voor de provincie Zeeland;
- algemene belemmeringen voor implementatie van de theoretische kansen in de periode 2016-2019, de periode waarop de Beleidsnota Economische Agenda betrekking heeft;
- en twee kansrijke casestudies die innovatief en aansprekend zijn, bijdragen aan de toekomstige circulaire visie voor de provincie Zeeland, bijdragen aan de werkgelegenheid en binnen de periode 2016-2019 tot uitvoer gebracht kunnen worden.

Op basis hiervan zijn per sector aanbevelingen geformuleerd voor (provinciaal) beleid om belemmeringen te slechten en kansen te vergroten.

Deze sectoromschrijvingen zijn terug te vinden in Bijlage B tot en met Bijlage E.

Het ontwikkelen van de geïdentificeerde kansen voor de provincie Zeeland biedt kansen voor de facilitaire sectoren; logistiek, energie en onderwijs. Maar ook andersom hebben deze facilitaire sectoren invloed op het wel of niet kunnen benutten van de kansen. De wederzijdse invloed van deze ontwikkelingen is beschreven in Bijlage F. Een matrix schets de kansen voor de facilitaire sectoren om bij te dragen aan een circulaire kansen voor de provincie Zeeland als ook de belemmerende werking die deze sectoren kunnen hebben.

Daarnaast is een inschatting gemaakt van de werkgelegenheidseffecten. Inzetten op circulaire innovaties kan zorgen voor behoud of toename van het aantal banen in de genoemde sectoren. De innovaties lokken investeringen uit, die op hun beurt (extra) werkgelegenheid kunnen creëren. Bij het bepalen van werkgelegenheidseffecten kan een onderscheid worden gemaakt tussen directe effecten, indirecte effecten en geïnduceerde effecten:

1. Directe werkgelegenheidseffecten treden op door een toename van aantal werkzame personen binnen de sector waar de innovatie betrekking op heeft. Het gaat bijvoorbeeld om de werknemers die werkzaam zijn in de (pilot)fabrieken (productieproces, management, etc.) voor de recycling van EPS.
2. Indirecte werkgelegenheid kan ontstaan als het aantal arbeidsplaatsen bij toeleveranciers toeneemt door de extra economische activiteit. Dit zijn bijvoorbeeld werknemers bij leveranciers van installaties voor de pilot-fabriek van EPS (als deze leveranciers zich binnen Zeeland bevinden).
3. Geïnduceerde werkgelegenheid is het gevolg van de veranderingen in de welvaart door de activiteiten in de sector. Door een circulaire innovaties kunnen bijvoorbeeld de energie- en grondstofkosten omlaag gaan, wat effect heeft op het bestedingspatroon van deze bedrijven. Als deze meer geld te besteden hebben aan andere goederen en diensten, kan dit de werkgelegenheid in andere sectoren en de economie als geheel stimuleren.



In deze analyse zijn alleen de directe werkgelegenheidseffecten in kaart gebracht. Indirecte en geïnduceerde effecten vergen een modelmatige analyse die buiten de scope van dit onderzoek valt. Ook voor verdringingseffecten is niet gecorrigeerd; dit zijn bijvoorbeeld banen die verloren gaan in de 'grijze sector' door de investering in de innovatieve techniek.⁶

⁶ In de horeca en recreatiesector kan het bijvoorbeeld gaan om medewerkers van parken met niet autarkische vakantiewoningen.





B.1 Huidige situatie

De chemische sector in Zeeland bevindt zich met name in het Sloegebied (Vlissingen-Oost) en de Kanaalzone in Zeeuws-Vlaanderen. Zeeland heeft met haar grote chemiesector een groot belang bij een stabiele en betaalbare grondstofstroom die de chemische sector in staat stelt te concurreren met bedrijven in andere werelddelen. In deze gebieden is het project Vitaal Sloe- en Kanaalzone gestart om economische groei en duurzame initiatieven elkaar te laten versterken.

In de chemiesector, of de zware industrie, waren in 2015 8.268 mensen aan het werk⁷. Onder deze sector rekenen we de chemische industrie, metaalproductie, aardolieraaffinage en machinebouw.

B.2 Theoretische kansen

Op basis van interviews en literatuur zijn de volgende kansen gedefinieerd voor de chemie.

De analyse van het World Economic Forum, de Ellen MacArthur Foundation en McKinsey (2016) van het grondstofgebruik in de plastic branche laat zien dat er een grote kans is voor de chemische sector in het verminderen van de plastic soep. Enerzijds door materialen compatibel te maken met de biosfeer zodat ze niet kunnen zorgen voor de opbouw van schadelijke stoffen in het (zee)milieu (bio-afbreekbaar maken). Anderzijds door rest- en afvalstromen waardevoller te maken door ze in te zetten als grondstof voor nieuwe producten (kringlopen sluiten). Deze kansen bestaan ook in de rest van de chemiesector.

Op dit moment is de prijs van aardolie weer laag, maar de volatiliteit van de aardolieprijs is al lange tijd een punt van zorg voor de chemische industrie die aardolie gebruiken als een grondstof. Om de afhankelijkheid van fossiele grondstoffen te verlagen worden twee sporen gevolgd om de grondstofbasis te verbreden: overstappen naar biobased en elektrificatie. In dit kader wordt er binnen het kader van de Biobased Delta uitgebreid onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van overschakeling naar grondstoffen op basis van biomassa. Door het grootschalig ontwikkelen van windparken en zonne-energie is de verwachting dat binnen 10-20 jaar de productie van waterstof en de chemie waarvoor waterstof belangrijk is op basis van elektriciteit een stuk aantrekkelijker zal zijn dan op basis van aardgas.

De volgende kansen worden in de volgende paragrafen verder uitgediept:

- producten bio-afbreekbaar maken;
- kringlopen sluiten: Industriële ecologie;
- kringlopen sluiten: Recyclen binnen een productieketen;
- grondstoffenbasis verbreden: Biobased;
- grondstoffenbasis verbreden: Elektrificatie/elektrolyse.

⁷ Inclusief uitzendkrachten. Bron: Regionale Informatiebank Bedrijven en Instellingen Zeeland (RIBIZ, 2015).



B.2.1 Bio-afbreekbaar maken

Giftige stoffen die ophopen in het milieu komen vrij bij het verwerken van producten in de afvalfase. Dit kan vermeden worden door het vermijden van het gebruik van deze giftige stoffen in de productiefase. ICL-IP (Terneuzen) is hiermee bezig door uit ingezameld EPS (soort schuim) het halogeen-broom te verwijderen en nieuw broomvrij EPS te produceren.

Een materiaal dat voor problemen zorgt in het milieu omdat het niet past in de voedselketen is plastic. Veel plastics zijn niet perse giftig maar de ophoping van dit materiaal in het milieu veroorzaakt wel plastic soep. Door over te stappen op biobased plastics kan ophoping voorkomen worden.

Bij het benutten van deze kans kan onder anderen aangesloten worden bij de al gestarte initiatieven op gebied van de biobased economy. Zoals onder anderen het Biobased Delta-overleg, een kennisplatform en een onderzoeks-programma.

B.2.2 Kringlopen sluiten

Het sluiten van kringlopen kan op veel niveaus. Een benadering is het leveren van reststromen van het ene bedrijf als grondstof voor het volgende bedrijf. Dit wordt ook wel aangeduid met industriële ecologie. Een andere innovatieve benadering is het hergebruiken van grondstoffen binnen de eigen keten.

Industriële ecologie

In de chemische sector bestaan veel reststromen die nog nuttig toegepast kunnen worden óf in het eigen bedrijf óf door andere bedrijven. Bij de benutting van deze kans kan aangesloten worden bij de al gestarte initiatieven Smart Delta Resource (SDR)-project (inventarisatie reststromen) en het Symbiosis for Growth (S4G)-project waarbij een inventarisatie gemaakt wordt van de bedrijven die aangetrokken worden op basis van de beschikbare reststromen in het gebied.

In het SDR-project zijn zes kansrijke cases geïdentificeerd waarvan waterstof uit het krakerproces van Dow Chemical inzetten voor gebruik bij Yara en ICL-IP inmiddels de meest concrete vormen heeft aangenomen. Daarnaast is er ook de mogelijke samenwerking tussen Dow en Arcelor Mittal waarbij het gaat om de levering van synthese gas (mengsel van waterstof (H₂) en koolmonoxide (CO) dat vrij komt bij de productie van ijzer).

Niet alleen chemische reststromen maar ook restwarmte kan vaak nog door een ander bedrijf benut worden. Zo is het WarmCO₂-project opgezet waarbij warmte en CO₂ die vrijkomen tijdens het productieproces van Yara ingezet worden in de glastuinbouw. Ook op andere plekken kan warmte of kou ingezet worden maar moet de infrastructuur nog ontwikkeld worden. Voor zulke grootschalige industriële ecologie projecten bestaan kansen in Zeeland maar vormen vaak de benodigde investeringen in infrastructuur een belemmering. Op de korte termijn is de benodigde investering voor het realiseren van deze infrastructuur een belemmering. Daarnaast is het onduidelijk wat de lange termijn businesscase van deze infrastructuur is door fluctuerende energie-prijzen en onzekerheid over de hoeveelheid restwarmte die beschikbaar komt.

Recycling binnen een productieketen

Een manier van recycling binnen een keten wordt op dit moment uitgeprobeerd door ICL-IP. Het bedrijf levert gespecialiseerde broom-chemicaliën aan de farmaceutische industrie die op basis hiervan heel precies moleculen kan bouwen. In dit proces komen reststromen vrij die broom bevatten. Dit bedrijf denkt na over chemical lease waarbij het bedrijf eigenaar blijft van



de broomcomponenten in onder anderen grondstoffen voor de farmaceutica. Op deze manier kan het nieuwe broomchemie produceren op basis van de reststromen van haar klanten.

Een andere manier van recycling binnen een productieketen is de productie van plastic uit gerecycled plastic zoals dat beschikbaar komt via Plastic Heroes (landelijk systeem voor inzameling kunststof verpakkingsafval huishoudens).

B.2.3 Grondstofbasis verbreden

Naast het bovengenoemde hergebruik van (plastic uit) post consumer waste als grondstof zijn er nog twee andere alternatieven voor fossiele brandstoffen als grondstof in de chemische industrie: biobased productie en overschakeling op elektrificatie voor energie voorziening en grondstofproductie door elektrolyse.

Biobased

De basis grondstoffen die nodig zijn voor de chemie is in Zeeland zijn vooral van petrochemische oorsprong. Door de transitie naar een biobased chemie biedt bedrijven de mogelijkheid om zich positief te onderscheiden door grondstofzekerheid op de lange termijn te combineren met producten met een veel lagere milieu-impact dan die van concurrenten. Zeeland kan hierin een voorbeeldfunctie vervullen voor Nederland en/of Europa. De mogelijkheden van deze strategie worden verkend binnen het interprovinciale samenwerkingsverband Biobased Delta.

Daarnaast is er de mogelijkheid om CO₂ van probleem om te zetten naar grondstof. Vanuit klimaatveranderingsoogpunt is CO₂ in overvloed beschikbaar en de beschikbare hoeveelheid zal blijven toenemen naarmate er meer CO₂ wordt afgevangen om klimaatdoelstellingen te behalen. Door het grote aanbod kan CO₂ een goedkope grondstof vormen voor de chemiesector. Echter deze optie bevindt zich helemaal aan het begin van de ontwikkelingscurve.

Elektrificatie/elektrolyse

Om vergaande klimaatverandering tegen te gaan is afgesproken dat ieder land zich inspant om haar energievraag in overeenstemming te brengen met de beschikbaarheid van hernieuwbare duurzame opgewekte⁸ energie. Dit betekent dat de chemie ook toe zal moeten werken naar gebruik van duurzamere energie. Hierbij kan gekozen worden voor energieproductie op basis van biomassa of op basis van duurzame elektriciteit door elektrolyse. Vooral de inzet elektrificatie van verschillende processen en het overstappen naar waterstof als brandstof zijn hierbij kansrijk. Het gaat hierbij om slim gebruik maken van de uren met veel wind en of zon waarbij elektriciteit relatief goedkoop zal zijn. Waterstof productie kan in dit geval plaats vinden door elektrolyse van water naar H₂ en O₂ met behulp van duurzame elektriciteit.

B.3 Algemene belemmeringen

Voor sommige van de hierboven besproken kansen bestaan belemmeringen die er op de korte termijn voor zorgen dat de kansen niet benut zullen worden. Deze kunnen mogelijk op de langere termijn wel benut worden.

⁸ Hernieuwbare energie is alle energie die opgewekt wordt uit bronnen die zichzelf aanvullen zoals zonne-energie, windenergie en energie uit biomassa. We gebruiken hierbij de term duurzaam opgewekt om aan te geven dat de beschikbare hoeveelheid energie uit biomassa beperkt is door de hoeveelheid biomassa die geoogst kan worden zonder schade aan het milieu.



Op de korte termijn zijn er voor het gebruiken van biobased materialen in de chemie nog een aantal belemmeringen:

- Voor de chemie is een grote schaal aan biobased materialen nodig. De schaal waarop reststromen uit de agrofoodsector nu beschikbaar zijn komt hier niet meer overeen.
- Voor de chemie is een constante stroom aan materialen nodig terwijl in de agrofoodsector materialen in campagnes geproduceerd worden. Dit betekent dat grondstoffen voorbewerkt zullen moeten worden om de grondstof ten alle tijden beschikbaar te maken. Dit vereist dus ook een verandering in werkwijze van de chemische sector, omdat er meer bewerkingsstappen nodig zijn om een grondstof geschikt te maken dan het geval is bij petrochemische grondstoffen.
- Tot slot is er onzekerheid in de kosten en de kostenverhouding ten opzichte van petrochemische grondstoffen door goedkope olie- en gasprijzen en onduidelijkheid over CO₂-beprijzing (CE Delft, 2013b).

Om biobased materialen geschikt te maken voor de chemie is onderzoek nodig. Er zijn al verschillende onderzoeken en pilotprojecten in gang gezet. De ontwikkeling zou versneld kunnen worden door geld beschikbaar te stellen voor investeringen in biobased onderzoek en pilotprojecten. Hierbij hoeft het niet om heel grote bedragen te gaan (CE Delft, 2013b).

De belemmering voor de elektrificatie van de chemie is een tekort in aanbod van aangeboden duurzame energie tegen een concurrerende prijs. Elektrificatie wordt pas financieel interessant als er duurzame energie op grote schaal beschikbaar is en gedurende specifieke perioden het aanbod groter is dan de vraag. Om dit mogelijk te maken zal ingezet moeten worden op snelle verduurzaming van de energiesector in Nederland.

B.4 Casestudies

De twee casestudies die besproken worden:

- zijn innovatief en aansprekend;
- sluiten aan bij de toekomstige circulaire visie van de sector;
- dragen bij aan de werkgelegenheid.

Er zijn uiteraard een stuk meer aansprekende projecten in de sector.

B.4.1 Case EPS-recycling

Beschrijving

EPS (een soort piepschuim) gebruikt als isolatiemateriaal in de bouw bevat de vlamvertrager HBCD. Deze vlamvertrager bevat broom. De verspreiding van broom in het milieu is schadelijk voor mens en dier. Om deze reden wordt piepschuim uit de bouwsector nu niet gerecycled. ICL-IP wil vanaf 2018 een proeffabriek opzetten om de vlamvertrager uit piepschuim te halen en schoon polystyreen te produceren uit oud piepschuim (Duurzaam ondernemen, 2015). Op deze manier kan EPS wel gerecycled worden omdat de schone polystyreen opnieuw ingezet kan worden voor het produceren van broomvrij EPS. Ook het broom kan weer gebruikt worden in andere toepassingen.

Andere betrokken bedrijven bij dit project zijn; Synbra technology, EPS Sunpor, EUMEPS, Unipol, Eco Fill en Stybenex.



De CreaSolv technologie is ontwikkeld door CreaCycle en het Fraunhofer Institute. Als de technologie (die nog niet eerder is toegepast op de vervuilde EPS) bewezen wordt met behulp van een demonstratie plant kan de recycling methode ook in andere Europese landen toegepast worden. Vanaf 2018 zou de techniek dan toegepast kunnen worden op vervuilde EPS in plaats van verbranding van EPS zoals nu gebeurt. De businesscase hiervoor is nog in ontwikkeling. Het project is georganiseerd in stichting Polystyreen loop waarin de 23 verschillende partners onder leiding van ICL-IP samenwerken.

Grondstoffenbesparing

Het recyclen van EPS biedt kansen om toe te werken naar het circulaire toekomstbeeld voor de chemie. Hierin wordt vermeden dat er niet biologisch afbreekbare, of schadelijke stoffen, in het milieu terecht komen. Ook hoeft er minder aardolie gewonnen te worden om nieuw piepschuim te produceren en kan de broom toegepast worden in nieuwe toepassingen. In dit geval vooral in PolyBFR, waardoor minder nieuwe broom geproduceerd hoeft te worden. Tot slot hoeft EPS bij recycling niet verbrand te worden in een AVI.

Tabel 3 Grondstoffenbesparing - EPS-recycling

Soort grondstof	Hoeveelheid bespaarde grondstof
PS	Bijna 12.000
PolyBFR	Maximaal 240 ton

Recyclen van 3.000 ton vervuild EPS per jaar, voor een periode van 4 jaar.

Werkgelegenheidseffect

De investeringskosten voor de installatie bedragen ongeveer 10 miljoen euro (Tange, 2016). Structureel worden er voor de pilot plant bij ICL-IP Terneuzen waarschijnlijk vijf banen gecreëerd, indirect zijn er nog 10 tot 20 andere banen in de voorbewerking en logistiek (Tange, 2016). Na het uit ontwikkelen van de techniek en het klonen van de fabriek op verschillende plekken in Europa zou mogelijk een veelvoud aan banen gecreëerd kunnen worden.

Belemmeringen

Regelgeving transport afval

De grootste belemmeringen die op dit moment gezien wordt door ICL-IP voor het succesvol implementeren van de pilot plant is de bestaande regelgeving voor transport van vervuild EPS tussen verschillende Europese lidstaten. Om te voorkomen dat dit een belemmering wordt, is er samenwerking met het Nederlandse ministerie voor Infrastructuur en Milieu, OVAM België en de EU.

Opzetten keten

Er is niet alleen een demonstratie fabriek nodig maar er is ook een demonstratie nodig van de inzameling en transport keten die nodig is voor EPS-recycling. De pilot plant kan maximaal 3.000 ton EPS per jaar verwerken (Tange, 2016). Op korte termijn is er hoogstwaarschijnlijk nog niet voldoende EPS-afval uit huizen en gebouwen beschikbaar. Hierdoor is er op korte termijn een groter economisch risico. Het is daarom zaak om een goede inzamelketen op te zetten. EPS uit de bouw wordt nu vaak apart ingezameld bij gemeenten en gespecialiseerde verwerkers. Er wordt nu door ICL-IP onderzocht hoe ook kleinere stromen via bijvoorbeeld SUEZ terecht kunnen komen bij de fabriek. Een oplossing hiervoor is bijvoorbeeld een mobiele compacteerinstallatie om meerdere kleine stromen te kunnen combineren.



In de komende jaren zal de hoeveelheid materiaal dat vrijkomt toenemen en er is dus meer dan voldoende beschikbaar in de Benelux (Tange, 2016).

Businesscase

Deze techniek concurreert met het verbranden van vervuild EPS. Alleen als de kosten van het recyclen van EPS lager liggen dan het verbranden van vervuild EPS kan een positieve businesscase gemaakt worden. De productie van PS uit gerecycled materiaal is goedkoper dan de productie van PS uit primair materiaal als de investeringen gefinancierd zijn omdat de EPS die verbrand moet worden een negatieve waarde heeft (Tange, 2016). De businesscase is nog niet volledig af.

Aanbevelingen

Om de case een succes te maken zou ook de provincie Zeeland zich in kunnen zetten om grensoverschrijdend transport van vervuild EPS mogelijk te maken.

De businesscase zou sterker kunnen worden, zodat het project meer kans van slagen heeft als er meer zekerheid is over de toelevering van EPS. De provincie Zeeland kan hierbij assisteren door;

- Bouw- en sloopbedrijven in de provincie te stimuleren om hun EPS-afval te laten verwerken in de pilot plant en niet bij een verbrander.
- Te lobbyen voor hogere prijzen voor het verbranden van EPS in een verbrandingscentrale omdat het recyclen van EPS een duurzamer alternatief is. Dit kan ook in de vorm van het verhogen van de nu nog lage verbrandingsbelasting.
- Te lobbyen voor een minimumstandaard in LAP3 voor verwerking van EPS na een aantal jaren gesteld kunnen worden op recycling om EPS dat toch nog verbrand wordt richting recycling te sturen.
- Ook is het zaak om bij het kunststofinzamelingssysteem in Nederland (Plastic Heroes en Nedvang) te agenderen dat het ook zinvol is om piepschuim van huishoudens te gaan inzamelen voor recycling ter verwerking in Zeeland. Dit betekent ook dat gemeenten voor het inzamelen van deze stroom een vergoeding zullen ontvangen. In Duitsland wordt EPS van huishoudens al via het DSD ingezameld, in België wordt dit net als in Nederland bij huishoudens niet ingezameld.

Ook de transportsector kan een rol spelen in het meedenken over de optimale logistiek voor deze case.

Als keten op orde is zodat er genoeg EPS bij de pilot plant aangeleverd kan worden dan lijkt het erop dat de businesscase rond zal komen. Mede ook door het grote aantal partijen dat betrokken is bij de ontwikkeling van de pilot plant. Wel zullen er investeringen nodig zijn, ongeveer 10 miljoen euro, om de pilot plant te kunnen bouwen. De provincie Zeeland zou kunnen overwegen om een subsidie te verschaffen, om een deel van het financiële risico te dragen of om de partijen te ondersteunen bij fondsenwerving.

B.4.2 Case Syngas uit de staalsector

Beschrijving

DOW, Tata en Arcelor Mittal bekijken de mogelijkheid om afgevangen gassen uit de staalsector in te zetten als grondstof in het productieproces van DOW. Het gaat hierbij om synthese gas (mengsel van waterstof (H₂) en koolmonoxide (CO) dat vrij komt bij de productie van ijzer). De hoeveelheid CO₂ die op deze manier bespaard kan worden is groot. Het gas moet nog verder opgeschoond worden om dit mogelijk te maken. Een techniek hiervoor is in ontwikkeling.



Op de lange termijn kan de CO₂-uitstoot van beide sectoren nog verder verminderen als biomassa ingezet wordt om staal te produceren. Bij het toepassen van verkoling van biomassa (torrefractie) in de staalindustrie kan het gebruik van fossiele brandstoffen vermeden worden. Het synthese gas dat in dit geval ingezet kan worden in de chemie is groen. De vraag is wel of dit wenselijk is óf dat er in de staalsector niet ingezet moet worden op vlamboogovens (electric arc furnaces) waarbij (secundaire) staal volledig op basis van elektriciteit geproduceerd kan worden.

Grondstoffenbesparing

Het inzetten van de syngas reststroom is een kans voor een circulaire economie omdat minder (fossiele) grondstoffen gebruikt hoeven te worden. Ook zorgt dit ervoor dat er minder CO₂-uitstoot is uit de staalsector. Op de lange termijn past dit binnen een circulaire visie voor de sector in het overschakelen naar biobased materialen als torrefractie toegepast wordt. Onduidelijk is om hoeveel grondstoffenbesparing dit precies gaat.

Werkgelegenheidseffect

De kostenbesparing die bereikt kan worden door het minder inkopen van grondstoffen kan op een andere manier ingezet worden bij DOW. Mogelijk kan hier meer werkgelegenheid uit gecreëerd worden. Hoeveel dit precies zal zijn is nog onduidelijk.

Belemmeringen

ETS-regelgeving

Dow ziet op dit moment een aantal belemmeringen voor het inzetten van syngas uit de staalsector. Het wordt pas financieel interessant om het gas af te vangen als de kosten die de staalindustrie betaald voor CO₂-emissie hierdoor afnemen. De staalsector valt onder de ETS-regeling. Dit betekent dat betaald wordt voor rechten om CO₂ uit te stoten. Echter betalen staal bedrijven voor hun CO₂-uitstoot aan de hand van ingekochte kolen en niet op basis van daadwerkelijke uitstoot. Ook is de ETS-prijs op dit moment zeer laag.

Aanbevelingen

De provincie Zeeland zou via de Rijksoverheid kunnen lobbyen bij de Europese Unie is om de CO₂-prijs in het ETS-systeem te verhogen. Hiervoor moet het aantal uitgegeven certificaten verminderd worden. Ook het invoeren van een bodemprijs zou de businesscase voor syngas verder helpen. Het ETS-systeem zou ook ingericht moeten worden zodat er beprijsd wordt op basis van daadwerkelijke uitstoot in plaats van de hoeveelheid verstookte kolen.

B.5 Conclusie

B.5.1 Kansen

De kansen voor de chemiesector op de korte termijn zijn; het biologisch afbreekbaar maken van producten, het nuttig afzetten van reststromen tussen bedrijven of binnen de eigen productieketen. In het geval van reststromen vanuit de chemie of het gebruiken van reststromen in de chemie bestaan er kansen mits de orde grote van de reststromen overeen komen met de vraag.

Op de lange termijn bestaan er ook kansen voor het verbreden van de grondstofbasis door de hoge en fluctuerende aardolie prijs. Hierbij kan gedacht worden aan biobased materialen en het elektrificeren van de sector.



B.5.2 Belemmeringen

Zowel uit de cases als uit een analyse van de sector blijkt dat er op de korte termijn een aantal belemmeringen zijn voor de chemiesector om reststromen nuttig af te zetten en om biologisch afbreekbare producten te maken.

In het geval van de afzet van restwarmte, zoals in het geval van WarmCO₂ vormen de zowel de benodigde investeringen in de infrastructuur als de fluctuerende energieprijzen een. Een andere afvalstroom uit de chemie die mogelijk nuttig ingezet kan worden is CO₂.

Een belemmering hierbij is de lage ETS-prijs. Ook andere technologieën die tot CO₂-reductie leiden zoals in de syngascase duidelijk werd worden belemmerd door de lager ETS-prijs.

Om afvalstromen uit de eigen productieketen opnieuw te gebruiken in de chemiesector is vaak een grote hoeveelheid aan reststromen nodig om de businesscase rond te krijgen. Hiervoor zullen hoogstwaarschijnlijk afvalstromen uit Nederland gecombineerd moeten worden met afvalstromen uit andere Europese landen. Een belemmering hierbij is de wetgeving op de transport van afval tussen Europese lidstaten, zoals we hebben gezien in de EPS-recyclingcase en zoals ook te zien is in het geval van broom-recycling. Over het algemeen geldt dat om afvalstromen te gebruiken in de chemiesector dat er vaak een pilot plant nodig zijn om een technologie die in ontwikkeling is in de praktijk aan te tonen. Hiervoor zijn echter wel investeringen in innovatie voor nodig. Een andere belemmering is dat het retourtransport dat nodig is voor een dergelijk onderneming nog niet bestaat en dat deze dus naast de technologie ook bewezen moet worden in een pilot. Ook hier zijn investeringen voor nodig.

Biobased en biologisch afbreekbare producten kunnen alleen in de markt gezet worden als de niet biologisch afbreekbare variant minder aantrekkelijk is. Een belemmering hierbij is dat toxische stoffen vaak nog gebruikt mogen worden en dat biologisch afbreekbare producten hierdoor duurder zijn.

Voor biobased producten in het algemeen geldt de belemmering dat de regelingen van de Rijksoverheid biomassa toepassing voor energie (SDE+) of transport (biofuel verplichting) stimuleren en biomassa gebruik voor producten vrijwel niet (CE Delft, 2013d). Er is landelijk de intentie om in het kader van cascadering van biomassa dit punt te adresseren maar er is nog geen aanpassing van het beleid. Hierbij speelt ook het punt dat er voor bio-energie en biofuels beleidsdoelstellingen zijn en voor biobased producten niet.

Op de lange termijn zijn voor het inzetten van biobased materialen in de chemie nog een aantal belemmeringen. Naast de belemmering voor het rondkrijgen van financiering is vooral de mismatch tussen de schaal van de grondstoffenbenodigdheden in de chemie en de schaal van reststromen die beschikbaar zijn in de agrofoodsector. In het geval dat er specifiek geteeld gaat worden voor de chemiesector bestaat er een mismatch tussen de constante vraag van de chemiesector en de campagnes in de agrofoodsector. Het ligt voor de hand om uit biomassa te gaan exporteren via de Zeeuwse havens. Hierbij is er echter concurrentie met vraag van andere sectoren en andere landen.

Voor het op de lange termijn elektrificeren van de chemiesector is het tekort in het aanbod van duurzame energie een belemmering.



B.5.3 Aanbevelingen

In het algemeen kan geconcludeerd worden dat er bovenregionaal gewerkt zal moeten worden om een aantal circulaire kansen aantrekkelijk te maken voor de Zeeuwse chemiesector. De Zeeuwse overheden zouden niet alleen een rol kunnen spelen in door de aanbevelingen die gericht zijn op Zeeland over te nemen maar ook door de lobbyen bij andere overheidslagen.

Zeeuwse overheden

Pilot plants zijn essentieel om circulaire businessmodellen te bewijzen. Naast dat hier financiering voor nodig is, is er uiteraard ook ruimte nodig voor een pilot plant. Wij bevelen de Zeeuwse overheden aan om bij de uitgifte van grond op bedrijventerreinen voorrang te verlenen aan circulaire bedrijven en pilot plants. Ook een innovatiefonds of subsidieregeling op provinciaal of zelfs gemeentelijk niveau is aan te bevelen.

Om de financiering voor grootschalige infrastructuur in Zeeland rond te krijgen is het aan te bevelen dat Zeeuwse overheden meebetalen, en of garant staan om investeringen rond te krijgen. Dit is ook gebeurd in het geval van WarmCO₂.

Op de lange termijn is het essentieel voor een circulaire chemiesector om over te schakelen op gerecycled materiaal of biobased materiaal. De Zeeuwse overheden kunnen een initiatief nemen om de verschillende chemiebedrijven om de tafel te krijgen om, op dezelfde wijze als smart delta resources, te kijken naar mogelijkheden om fossiele materialen uit te faseren. Hierbij kan gedacht worden aan het terugnemen van matrassen om latex en polyurethaan opnieuw in te zetten of op het inzetten op productie van biokerosine.

Rijksoverheid

Uit bovenstaande beschreven kansen en belemmeringen komt naar voren dat in een aantal gevallen het kijken op Zeeuwse schaal te beperkt is. Daarom ligt een aantal oplossingen en aanbevelingen meer op landelijk en Europese schaal.

Aanbevelingen aan de Rijksoverheid kunnen gegroepeerd worden in drie richtingen; het stimuleren van innovatie in circulaire businessmodellen, het optimaliseren van afvalbeleid en het verduurzamen van de Nederlandse energiemix.

Zoals we gezien hebben is het voor circulaire businessmodellen gericht op recycling zoals in het geval van EPS belangrijk dat er genoeg afval aangeboden wordt voor recycling. De Rijksoverheid zou hiervoor de volgende maatregelen kunnen treffen:

- Het inzamelen en verplicht stellen van het recyclen van afvalstromen van huishoudens.
- Minimumstandaarden instellen voor verwerking van afvalstromen in LAP3. In het geval van (vervuild) EPS zou als er een goede technologie bestaat voor recyclen hiervoor gekozen moeten worden. Dit betekent dat verbranding niet meer gebeurd.
- Het verbieden van stort en verbranding of het verhogen van de prijs voor stort en verbranding van afvalstoffen zodat er een grotere prikkel ontstaat voor het nuttig toepassen van afvalstromen.



Het opzetten van een innovatiefonds voor circulaire businessmodellen en pilot plants is noodzakelijk om nieuwe businessmodellen verder te ontwikkelen en nieuwe technieken te bewijzen. Zo'n innovatiefonds zou bijvoorbeeld bekostigd kunnen worden door de hogere heffing op verbranden en storten van afval. Ook is het zaak om een level playing field te organiseren voor bio-energie, biofuels en biobased producten.

Tot slot is het voor elektrificatie van de chemie noodzakelijk dat de Nederlandse energiemix zo snel mogelijk verduurzaamd wordt. Het is dan ook ten zeerste aan te bevelen om hier als Rijksoverheid serieus mee aan de slag te gaan.

Europese Unie

De regelgeving voor transport van afvalstromen tussen Europese landen zal geharmoniseerd moeten. Grotere hoeveelheden (specialistisch) afval kunnen dan gegroepeerd om schaalgrote voordelen te bereiken en circulaire businessmodellen rendabel te maken.

Ook aan het ETS-systeem kan het nodige verbeterd worden. Het ETS-systeem werkt niet goed op dit moment en voor het introduceren van technologieën waarin CO₂ verminderd wordt is zo dus weinig markt. Ook bestaat er hierdoor weinig markt voor het inzetten van CO₂ als grondstof in de chemie. Een aanbeveling voor de Europese Unie is om de CO₂-prijs in het ETS-systeem te verhogen door het aantal certificaten te verminderen. Ook het invoeren van een bodemprijs behoort tot de mogelijkheden. Het ETS-systeem zou ook ingericht moeten worden zodat er beprijsd wordt op basis van daadwerkelijke uitstoot in plaats van de hoeveelheid verstookte fossiele brandstoffen zoals kolen zoals we gezien hebben in de syngascase.





C.1 Huidige situatie

De agrofoodsector in Zeeland bestaat uit primaire productie zoals die plaatsvindt in akkerbouw en glas- en tuinbouw, visserij en schelpdierenkweek en verwerking tot consumentenproducten in de voedingsmiddelenindustrie. Onder de voedingsmiddelenindustrie vallen onder anderen de aardappel verwerkende industrie en graanverwerking tot meel en veevoeder. Een deel van de primaire productie wordt direct in Zeeland aan consumenten verkocht, een deel wordt verwerkt door lokale voedselverwerkende bedrijven en een groot deel wordt buiten de provincie verkocht voor verwerking of consumptie.

In de agrofoodsector waren in 2015 15.481 mensen aan het werk⁹ in Zeeland.

C.2 Theoretische kansen

Op basis van interviews en literatuur zijn de volgende kansen gedefinieerd voor de agrofoodsector.

Nutriëntenkringloop

De huidige agrofoodsector is maar ten dele circulair. De opbrengst van het land (akker- en tuinbouwproducten, melk en vlees) worden afgevoerd van het land waarbij organische stof en nutriënten verdwijnen uit het ecosysteem. Om de productiviteit in stand te houden wordt er kunstmest gebruikt en veevoeder aangevoerd van buiten de provincie. Een logische stap vanuit een circulaire benadering is zoeken naar manieren om de kringloop te sluiten door nutriënten en organische stof terug te brengen naar de bodem en zo tegelijkertijd de bodemvruchtbaarheid op peil te houden. Zeker vanuit de (door klimaatverandering) te verwachten grotere variatie in neerslag is een hogere concentratie organische stof in de bodem noodzakelijk om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden. Hierbij is het makkelijker om op regionaal niveau de kringloop te sluiten dan op internationaal niveau waarbij bijvoorbeeld de grootschalige import van soja gecompenseerd zou moeten worden door het terugbrengen van nutriënten in de bodem in Zuid-Amerika.

Reststromen

Daarnaast liggen er bij de voedselproductie kansen voor het verbeteren van gebruik van reststromen/bijproducten van andere bedrijven (industriële ecologie). Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het elders inzetten van restwarmte.

Innovatieve grondstoffen

Ook in het verbreden van de grondstofbasis liggen kansen voor de agrofoodsector. Zo kan gedacht worden aan het inzetten van algen en of wieren (gekweekt op reststromen uit de voedselindustrie) als veevoeder in de veehouderij.

⁹ Inclusief uitzendkrachten. Bron: Regionale Informatiebank Bedrijven en Instellingen Zeeland (RIBIZ, 2015).



Biobased

Tot slot kan de agrofoodsector bijdragen aan het biobased maken van andere sectoren. De biobased economy biedt de mogelijkheid voor nieuwe toepassingen van gewassen, product- en reststromen van de agrofoodindustrie. Daarbij gaat het zowel om het ontwikkelen van nieuwe toepassingen voor bestaande gewassen als de ontwikkeling van nieuwe gewassen voor technische toepassingen.

De volgende kansen worden in de onderstaande paragrafen verder uitgediept:

- kringlopen sluiten: Nutriëntenkringloop o.a. fosfaat;
- kringlopen sluiten: Efficiëntere eiwitketens;
- kringlopen sluiten: Aandeel organische stof in de bodem verhogen;
- kringlopen sluiten: Reststromen gebruiken binnen de sector;
- grondstofbasis verbreden: Algen en wieren;
- biobased productie van non-food: Hoogwaardigere verwerking van reststromen;
- biobased productie van non-food: Ontwikkeling van gewassen voor specifieke producten.

C.2.1 Kringlopen sluiten

Zoals hierboven aangegeven is het vanuit circulair perspectief logisch om je te richten op het sluiten van kringlopen in de agrofoodsector door:

- nutriënten na consumptie terug te brengen naar de bodem;
- het aandeel organische stof in de bodem te vergroten;
- het gebruiken van reststromen op bedrijfsniveau (industriële ecologie).

Nutriënten

De agrofoodsector in Zeeland onderscheidt zich van de agrofoodsector in overige provincies in de zin dat er relatief weinig veeteelt plaatsvindt in Zeeland. Hierdoor is er op sommige plaatsen geen sprake van een mestoverschot en kan het sluiten van de kringloop in de zin van het terugbrengen van nutriënten op het land nog meerwaarde bieden. Met nutriënten wordt dan met name bedoeld op stikstof en fosfaat en andere mineralen uit mest en rioolwaterzuivering.

Er zijn een aantal redenen waardoor maximaal 30-40% van de nutriënten behoefte in de provincie Zeeland plaatsvindt op basis van nutriënten uit mest en rioolwaterzuivering:

- Het toedienen van mest kan maar in een beperkte periode en het is zaak dat er ook mest beschikbaar is op dat moment. Dit betekent dat er mest geïmporteerd moet worden uit andere delen van Nederland, hierdoor kunnen mestleveranciers de prijs hoog houden in Zeeland.
- Drijfmest is zeer waterig en bevat naast de gewenste nutriënten ook ongewenste stoffen zoals bijvoorbeeld koper. Concentreren van drijfmest levert dus niet de meest optimale meststof. De meeste gebruikers gebruiken de meststof echter omdat het een zeer goedkope manier is om de gewenste fosfaten en nitraten te verkrijgen. Wel betekent dit dat er vrijwel altijd kunstmest bijgemengd wordt.
- De financiële haalbaarheid van het terugwinnen van nutriënten uit rioolwaterstromen is sterk afhankelijk van de samenstelling van de afvalwaterstroom.

Nutriënten kunnen binnen de agrofoodsector gehouden worden door de plek waar stoffen vrijkomen en waar ze nodig zijn bij elkaar te brengen zoals dit gebeurt in een ecologisch systeem. Een mooi voorbeeld is het project Zeeuwse Tong. Hierbij is de teelt van zagers (soort schelpdier) gecombineerd met de



teelt van Tong en zilte groenten. Een deel van de zagers dient als voer voor tong. De tong en de zagers produceren meststoffen die weer als nutriënten dienen voor zilte groenten en algen. De algen dienen vervolgens weer als voedsel voor de zagers en andere schelpdieren. In dit systeem worden zowel zagers, schelpdieren, tong en zilte groenten geproduceerd.

Een andere manier om nutriënten binnen de agrofoodsector te houden is het opzetten van een 'voedselbos'. In zo'n gecultiveerde tuin kan zowel gerecreëerd worden als dat er voedsel groeit. Het principe van 'voedselbos' is gebaseerd op permacultuur waarbij verschillende planten gecombineerd worden om op een zo natuurlijk mogelijke manier voedsel te produceren. Hierbij gaan nutriënten niet verloren maar worden deze weer gebruikt in het micro-ecologische systeem dat is opgezet in de 'voedselbos'.

Om in de toekomst het terugwinnen van nutriënten mogelijk te maken zal de voedselkringloop regionaal gesloten moeten worden. Hierbij zijn korte ketens waarbij lokaal geproduceerd voedsel van (kleine) producenten afgezet worden in lokale supermarkten en in de Zeeuwse horeca belangrijk. Stichting Food Delta Zeeland probeert producenten, verwerkers en afnemers met elkaar in contact te brengen. Ook de lokale inzet van reststromen zoals 2^{de} klasse fruit, aardappels en groente die niet in de winkel terecht komen zouden gebruikt kunnen worden om lokale producten mee te maken.

Eiwittransitie

Een manier om de agrofoodsector circulaire te maken is het werken aan de eiwittransitie. Alternatieven voor de consumptie van dierlijke eiwitten zijn noodzakelijk voor een houdbaar voedselsysteem (Ministerie van Economische Zaken, 2015). Dat betekent een verschuiving van dierlijke naar plantaardige eiwitten en/of meer efficiëntere eiwitketens. Op deze manier zijn er minder nutriënten, water en grondstoffen nodig voor de groeiende vraag naar eiwitten in de wereld.

Het Zeeuwse bedrijf Meatless (Goes) is een belangrijke voortrekker in deze eiwittransitie door bij vleesproducten plantaardige eiwitten toe te voegen. Zij maken eiwitproducten op basis van Europese lupine. Dit is met name interessant voor de provincie Zeeland omdat eiwitproductie zo lokaal plaats kan vinden en er minder soja geïmporteerd hoeft te worden als veevoeder voor de veehouderij.

Industriële ecologie

Naar voorbeeld van de natuur kan ook in de industrie een ecologisch systeem opgezet worden. Zoals beschreven in het hoofdstuk over de chemie zouden reststromen van het ene bedrijf, zoals warmte en bijproducten waar geen toepassing voor is in het eigen bedrijf gebruikt kunnen worden in een ander bedrijf. Hierbij kan gestart worden op bedrijventerreinen, of met bedrijven die dicht bij elkaar liggen. Een voorbeeld hiervan is het onderzoek dat gedaan wordt naar de mogelijkheid om restwarmte van de frietfabriek van Lamb-Weston in te zetten voor de verwerking van uien bij Wiskerke Onions beide in Kruiningen.

Aandeel organische stof in de bodem verhogen

Het verhogen van het aandeel organische stof in de bodem lijkt tegensstrijdig aan het vergroten van een circulaire economie want hierdoor kan er minder biomassa van het land gehaald worden en is er dus minder biomassa beschikbaar voor de biobased economy. Echter de laatste jaren is er weer meer bewustzijn ontstaan van het belang van een gezond bodemleven (en daarvoor



is een hoog aandeel organische stof in de bodem noodzakelijk) voor de bodemvruchtbaarheid. Dit komt doordat bodem organische stof nodig is om de lucht- en waterhuishouding in de bodem op orde te houden en om voedingsstoffen vast te houden. Vooral in het verband met klimaatverandering wordt organische stof in de bodem belangrijker omdat bodem organische stof water vast in geval van extreme weersomstandigheden. Dit is ook noodzakelijk omdat de laatste jaren in Zuidwest Nederland door de intensivering van de landbouw het aandeel organische stof in de bodem verlaagd is.

Verder kan er in beperkte mate CO₂ opgeslagen worden in de bodem in de vorm van koolstof door het verhogen van het aandeel organische stof in de bodem. Het uitrijden van organisch materiaal op land ingepast moeten worden in het huidige uitrijpatroon van een boer, om vooral in het najaar en voorjaar de druk op de bodem te verminderen.

C.2.2 Algen en Wier

Zowel algen als wieren bevatten eiwitten, suikers en vezels waarvan de concentraties afhankelijk zijn van de specifieke soort algen of wieren. Algen hebben als voordeel dat ze in principe kunnen groeien op basis van restwaterstromen die daardoor meteen gezuiverd worden. Wieren hebben als voordeel dat ze groeien in de zee en er dus geen extra landbouwgrond voor vrij gemaakt hoeft te worden.

Daardoor is de inzet van algen als veevoeder in plaats van traditionele voeders op basis van granen of peulvruchten een aantrekkelijk idee. Op dit gebied zijn dan ook verschillende pilots geweest in de provincie.

De universiteit van Wageningen doet grootschalige testen met de verbouw van wieren in de Oosterschelde. In verschillende projecten wordt algenteelt als voedsel gecombineerd met waterzuivering zoals in het eerder genoemde project de Zeeuwse Tong. Algenteelt kan ook alleen ingezet worden voor waterzuivering waarbij het chemische waterzuivering vervangt. Bij Lamb-Weston in Kruiningen heeft een pilotproject gelopen waarbij algen ingezet werden in plaats van de aerobe stap in waterreiniging.

C.2.3 Biobased productie van non-food

De agrofoodsector is traditioneel biobased. Er zijn kansen om andere sectoren meer biobased te maken. Dat kan door het voorzien van grondstoffen voor nieuwe biobased producten en biomassa voor energieproductie.

Hierbij zijn er twee sporen:

- hoogwaardigere verwerking van reststromen;
- ontwikkeling van gewassen voor specifieke producten.

Hoogwaardigere verwerking van reststromen

Een hoogwaardigere toepassing van reststromen is een aantrekkelijk uitgangspunt en heeft daarom de afgelopen jaren veel aandacht gehad. Echter blijkt in de praktijk dat de meeste agroreststromen voor een goede prijs in gezet worden als veevoeder. De stichting Food Delta Zeeland heeft een project om de restproducten uit de aquasector die mogelijk wel gebruikt kunnen worden als diervoeding zoals vlees uit gebroken schelpen in kaart te brengen. Alleen voor die stromen waarvoor dat niet mogelijk is of stromen die onvoldoende schaalgrootte hebben om hoogwaardige ingrediënten zoals eiwitten en glycine voor humaan gebruik terug te winnen zijn er nog mogelijkheden. Dit gebeurt onder anderen in een pilot van Lamb-Weston waarbij



zetmeel uit spuiwater geleverd wordt aan Trinseo als voedingsstof in het proces.

Andere mogelijkheden zijn:

- het toevoegen van aardappelkruim aan mestvergisters;
- het inzetten van afgewerkte olie uit het bakproces van frieten als antischuimmiddel in een vergister;
- het inzetten van afgekeurde uien (70.000 ton per jaar) voor de productie van uienolie;
- het gebruiken van uienschillen (30.000 ton per jaar) als vezels in de papier- of plaatindustrie;
- de inzet van vezels van stengels van bijvoorbeeld tomaten of aubergine teelt in de tuinbouw als vezelmateriaal voor vezelversterkt plaatmateriaal in de bouwsector.

Ontwikkeling van gewassen voor specifieke producten

Er is al een eeuwenlange traditie met de ontwikkeling van gewassen voor specifieke producten. Zo wordt in Zeeland al jarenlang gewerkt aan de veredeling van zaden voor de vlasproductie. Hierbij wordt de laatste jaren ook samengewerkt met producenten van isolatiemateriaal op basis van vlas. Daarnaast doet men in de Biobased Garden (voormalige proefboerderij Rusthoeve) onderzoek naar de mogelijkheid voor de introductie van minder bekende gewassen.

Op kleine schaal is dit al uitgetoet. Zo werd er op beperkte schaal de meekrap plant geteeld als kleurstof voor de verfindustrie. Helaas was er hier een mismatch tussen de relatief kleine vraag naar meekrap en de relatief hoge opbrengst van een paar hectare aan meekrap. Een succesvol voorbeeld is olifantsgras (*miscanthus*) dat door Cradle Crops geproduceerd wordt en onder anderen afgezet wordt in de papierindustrie (Cradle Crops, 2016). De hoop is dat ook andere producten zoals bijvoorbeeld de Russische paardenbloem (een alternatieve bron van natuurlijk rubber) op termijn een grootschalige teelt mogelijk maakt.

Ook hier geldt echter dat het vaak pas aantrekkelijk is om een biobased product te produceren als de vraag qua omvang en prijs overeenkomt met de productiecapaciteit en -kosten. Zeker in het geval van de chemische sector is de vraag vaak veel hoger dan rendabel geproduceerd kan worden op Zeeuwse kleigronden. Er bestaan wel kansen voor Zeeland om een proeftuin te zijn voor de ontwikkeling van agroproducten die aansluiten bij de vraag naar biobased grondstoffen, die buiten Zeeland geteeld kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan zaad en gewasveredeling. De bovengenoemde Biobased Garden (De Rusthoeve op Noord-Beveland) is bij uitstek geschikt is om nieuwe producten te ontwikkelen.

C.3 Algemene belemmeringen

Voor sommige van de hierboven besproken kansen bestaan belemmeringen die er op de korte termijn voor zorgen dat de kansen niet benut zullen worden. Deze kunnen mogelijk op de langere termijn wel benut worden.

Het aandeel organische stof in de bodem verhogen en op deze manier CO₂ vastleggen is een kans op het moment dat de agrofoodsector betaald wordt voor het vastleggen van CO₂ of moet betalen voor het verlies van organische stof. Dit is op dit moment niet het geval en hier is een omvangrijke



verandering van het emissie monitoringssysteem voor nodig in Nederland. Dit is op korte termijn niet van toepassing.

Voor het toepassen van biobased grondstoffen zowel binnen de sector als voor de chemie is meer onderzoek nodig. Grootschalige toepassingen zijn op korte termijn niet haalbaar. Er zijn al wel verschillende onderzoeken en pilot-projecten in gang gezet zowel voor de chemie als voor de productie van productie van algen en wier voor verschillende toepassingen.

Binnen de agrofoodsector, wordt van oudsher vooral binnen de eigen industrie gekeken naar mogelijkheden voor afzet van reststromen. Reststromen worden vaak afgezet als veevoeder in de veehouderij. Door de grote omvang van de veeteelt in Nederland zijn de mogelijkheden voor een goed betaalde afzet hier relatief groot. Daarnaast komen er in deze reststromen ingrediënten voor, die voor humane consumptie geschikt gemaakt kunnen worden. Echter in veel gevallen is er een grotere schaal aan reststromen nodig om het terugwinnen van deze ingrediënten financieel aantrekkelijk te maken. Verder is er voor sommige materialen geen toepassing in de veeteelt terwijl ze wel gebruikt kunnen maken voor de productie van chemicaliën of materialen. Op korte termijn is het onwaarschijnlijk dat industriële ecologie met restproducten binnen de agrofoodsector op grote schaal zal gebeuren. Er bestaan uiteraard wel kansen voor kleinschalige industriële ecologie in de provincie Zeeland.

C.4 Case agrofood: Fosfaat teruggewinning

Beschrijving

In Nederland bestaat als een van de weinige landen ter wereld een overschot aan fosfaat door het mestoverschot (we krijgen fosfaat binnen via import van veevoer). Echter op wereldschaal is er een (aankomend) tekort aan fosfaat. Fosfaat dat gewonnen wordt uit mest en rioolzuivering kan mogelijk elders ter wereld winstgevend afgezet worden. ICL-IP is op drie manieren bezig om fosfaat terug te winnen; herverwerking in kunstmest van struviet en assen, herverwerking in hoogwaardige producten met behulp van de RecoPhos technologie en door een nieuwe technologie voor het maken van fosforzuur. De eerste technologie is uitontwikkeld, de andere twee nog niet.

Door een afnemende wereld voorraad voor fosfaat is te verwachten dat het recyclen van fosfaat noodzakelijk zal worden. Echter is er voorlopig nog fosfaat voor handen die vaak op een goedkopere manier geproduceerd kan worden dan gerecycled fosfaat Volgens ICL-IP is de recycling van fosfaat in kunstmest een moeilijke businesscase door de dalende grondstofprijzen (Langeveld, 2016). Voor de recycling van fosfaat tot elementaire fosfor uit rioolslib met behulp van RecoPhos verwacht ICL-IP echter een positief businessmodel (Langeveld, 2016).

De rioolslib wordt in de RecoPhos technologie verhit tot 1.500 á 1.600 graden waarbij de fosfor vrijkomt in de vorm van fosforgas.

Grondstoffenbesparing

Tijdens de verwerking van rioolslib met behulp van de RecoPhos technologie komen drie producten vrij die nuttig ingezet kunnen worden; fosforgas, slak en ferrophos. De elementaire fosfor (P_4) kan primaire productie van fosfor voorkomen. De slak die veel ijzer en silicium bevat kan afgezet worden in de wegenbouw en heeft mogelijk nog hoogwaardigere toepassingen (Langeveld, 2016). Dit wordt nog onderzocht. Voor de ferrophos is een bestaande markt in



Nederland waar een gat is ontstaan door het wegvallen van Thermphos die eenzelfde bijproduct in de markt afzette (Langeveld, 2016). Ferrophos kan worden afgezet in de staalindustrie. Vooral het vermijden van primaire productie van fosfor is een potentie.

ICL-IP wil vier modules opzetten waarin per jaar 400.000 ton zuiveringsslibas verwerkt kan worden (Langeveld, 2016). Over een tijdspanne van vier jaar, is dit dus 1.600.000 ton as. Hierbij wordt gericht op de verwerking van de zuiveringsslibas uit zowel Nederland als Duitsland. Samen produceren deze landen in 2013 ongeveer 2.2 mt aan zuiveringsslib uit rioolwater van huishoudens (waarvan 0.3 mt in Nederland) ((Eurostat, 2016). Hiervan werd ongeveer 1.4 mt verbrand (waarvan 0.2 mt in Nederland) ((Eurostat, 2016) en (CBS, 2016)). Dit betekent dat er ongeveer 500.000 ton aan zuiveringsslibas beschikbaar is per jaar¹⁰. In de provincie Zeeland wordt bijna al het zuiveringsslib verbrand, dit komt neer op de verbranding van 7 kt aan zuiveringsslib (CBS, 2016). Oftewel bijna 3 kt aan zuiveringsslibas¹¹.

Per ton zuiveringsslibas zit ongeveer 60 kg aan fosfaat¹², die met minimaal 90% efficiëntie teruggewonnen kan worden met behulp van RecoPhos (Naji, 2015).

In Tabel 4 is de fosfaat grondstofbesparing weergegeven.

Tabel 4 Grondstoffenbesparing - fosfaat recycling

	Fosfaatbesparing
Fosfaat terugwinning	96 kt fosfaat
Waarvan uit Nederlandse zuiveringsslib	5 kt fosfaat
Waarvan uit Zeeuwse zuiveringsslib	0.2 kt fosfaat

Op basis van verwerking van 1 á 2 miljoen ton zuiveringsslib, of 400.000 ton zuiveringsslib-as per jaar. Over een periode van vier jaar.

Werkgelegenheidseffect

Voor de recycling van fosfaat uit rioolslibas met behulp van RecoPhos verwacht ICL-IP een positief werkgelegenheidseffect (Langeveld, 2016). Om RecoPhos door te ontwikkelen is er een pilot plant-installatie nodig, waarbij een investering van 10 tot 15 miljoen euro nodig is (Langeveld, 2016). Op langere termijn wil ICL-IP als de technologie uitontwikkeld is vier verwerkings-installaties bouwen. 1 á 2 in Terneuzen en 1 á 2 in Duitsland (Langeveld, 2016). Per installatie zou 100.000 ton rioolslibas verwerkt kunnen worden per jaar.

Voor deze vier installaties is een investering van 160 tot 180 miljoen dollar (120-130 miljoen euro) nodig (Langeveld, 2016). De werkgelegenheidseffecten zijn 50 á 60 mensen verspreid over beide installaties (Langeveld, 2016). De volledige businesscase moet eind 2016 volledig uitontwikkeld zijn (Langeveld, 2016).

¹⁰ Berekend op basis van (Steppich, 2015).

¹¹ Berekend op basis van (Steppich, 2015).

¹² Berekend op basis van (Steppich, 2015).



Voor de verwerking van rioolslibas zal een nieuw distributiesysteem opgezet moeten worden. Op de korte termijn zou de as via de weg aangevoerd kunnen worden maar ICL-IP ziet mogelijkheden voor transport via het waterwegennet op de lange termijn (Langeveld, 2016). In de toelevering zouden nog eens 20 á 25 man ingezet kunnen worden (Langeveld, 2016).

Op de lange termijn kan het ontwikkelen van deze techniek in Nederland een mooi exportproduct zijn voor Nederland. Deze technologie kan onder anderen bij ICL-IP over de hele wereld ingezet worden om elementaire fosfor terug te winnen.

Belemmeringen

Voor de pilot plant zijn subsidies nodig volgens ICL-IP. Ook is de vraag of er genoeg investeringen binnengehaald kunnen worden voor de full scale-installaties. Dit laatste zal vooral duidelijk moeten worden als de pilot een succes is.

Een mogelijk probleem is het bij elkaar krijgen van genoeg rioolslibassen voor verwerking in de installatie. Er bestaat nog geen grootschalige infrastructuur om de rioolslibassen bij de installatie te krijgen. ICL-IP ziet hier echter geen onoverkomelijk probleem in (Langeveld, 2016).

Er zijn ook andere technologieën op de markt voor het terugwinnen van fosfaat uit rioolslib. Een ander voorbeeld hiervan is het decentraal terugwinnen van fosfaat als struviet ook EcoPhos heeft een technologie waarbij fosfaat uit rioolslibas wordt teruggewonnen (Visser, Odegard, Naber, Bergsma, Sanders, & van Nieuwenhuijzen, 2016). ICL-IP ziet dit echter niet als een belemmering om dat er meer dan voldoende rioolslibas beschikbaar is op de markt (Langeveld, 2016).

Aanbevelingen

De belangrijkste belemmering die door ICL gezien wordt zoals hierboven beschreven is het rondkrijgen van investeringen. Net als het geval in de chemie geldt hierbij dat een innovatiefonds voor pilot plants enorm zou helpen. Dit kan zowel op regionaal als op nationaal niveau.

De businesscase zou ook geholpen zijn bij een zekerdere levering van rioolslibassen of een negatieve waarde aan rioolslibassen. Hierbij kunnen gemeenten of de provincie bij het waterschap aandringen op het verwerken van rioolslib bij een verbrander en het verplichten van fosfaatterugwinning uit de as. Ook op nationaal niveau kan er in het LAP3 worden opgenomen dat de minimumstandaard voor slibverwerking is dat er op enige manier fosfaat wordt teruggewonnen.

Een aanbeveling aan de transportsector is om ICL te helpen in het op poten zetten van een transportsysteem waarbij rioolslibassen zo efficiënt mogelijk van de verbrander bij de installatie in Terneuzen terecht kunnen komen.

C.5 Case agrofood: Meatless

Beschrijving

Het Zeeuwse bedrijf Meatless (Goes) is een belangrijke voortrekker in deze eiwittransitie door bij vleesproducten plantaardige eiwitten toe te voegen. Zij maken eiwitproducten op basis van Europese lupine. De plantaardige eiwitten die Meatless produceert kunnen toegevoegd worden aan vlees-



producten en kaas als vet vervanger en kan gebruikt worden als grondstof om vleesvervangers te produceren.

Grondstoffenbesparing

Meatless is met name interessant voor de provincie Zeeland omdat het product toegevoegd kan worden aan bestaande vleesproducten. Eiwitproductie vindt dan zo veel mogelijk lokaal plaats en er minder soja geïmporteerd hoeft te worden als veevoeder voor de veehouderij.

Een Nederlander eet ongeveer 25 hamburgers per jaar. Als we ervan uitgaan dat de helft hiervan runderhamburgers zijn en dat Zeelanders net zoveel hamburgers eten als de gemiddelde Nederlander, dan eet een Zeelander 22 runderhamburgers per jaar. Met bijna 400.000 Zeeuwen worden er dan bijna 9 miljoen runderhamburgers per jaar gegeten in Zeeland. Per kg rundvlees is ongeveer 9 kg aan voedsel nodig (CE Delft, 2011), we gaan ervan uit dat dit volledig uit soja bestaat. Tabel 5 laat de grondstoffenreductie zien van het 20% bijmengen van Meatless in hamburgers op basis van rundvlees.

Tabel 5 Grondstoffenbesparing - Meatless

	Grondstoffenbesparing
Rundvlees	Ongeveer 765 ton
Soja voor voedsel rundvlees	Ongeveer 7 kton

20% bijmenging van Meatless in negen miljoen rundvlees hamburgers (85% rundvlees, 100 gram) per jaar, voor een periode van vier jaar.

Werkgelegenheidseffect

De productiefaciliteit van Meatless produceert 1.600 kg Meatless per uur¹³. Bij een operatie van 1.800 uur per jaar kan bijna 3 kt Meatless geproduceerd worden per jaar. Voor een grondstoffenbesparing zoals weergegeven in Tabel 5 moet per jaar 180 ton Meatless extra geproduceerd worden. Er is niks bekend over de installatiekosten voor het uitbreiden van de productielijn. Daarom zijn ook geen werkgelegenheidseffecten berekend. In potentie zou een beleid om echt te gaan werken aan een eiwittransitie van dierlijk naar plantaardig zeer interessant kunnen zijn voor bedrijven als Meatless en ook werkgelegenheid op kunnen leveren. Meatless had in 2013 vijftien medewerkers en is zelf een voorbeeld van de eiwittransitie omdat zij van vleesbedrijf overgeschakeld is.

Belemmeringen

De productie en afzet van burgers op basis van 20% Meatless zijn uitgetoetst in de Zeeuwse markt door een samenwerking van Meatless, Argimarkt en Van Pelt Meat Group. In twaalf weken waren 39% van alle hamburgers verkocht in Agrimarkt de Meatlessvariant (Food for thought, 2010). Het lijkt er dus op alsof een deel van de consumenten geïnteresseerd is in producten die Meatless bevatten. Echter vormt het nog wel een uitdaging om de overige consumenten aan dit product te krijgen.

¹³ In 2009 was de productie van Meatless 800 kg/uur (MeatTech 2009), in 2012 is de productiecapaciteit verdubbeld (Meatless 2012).



Een van de ingrediënten waarvan Meatless gemaakt wordt is lupine. Voor de circulariteit voor dit product is het noodzakelijk dat lupine lokaal te produceren is. De Europese Unie is echter aan het onderzoeken of lupine op een lijst komt van invasieve planten. In dit geval zou lupine verboden kunnen worden voor teelt in Europa (LTO Nederland, 2016).

Aanbevelingen

Het verminderen van het gebruik van dierlijke eiwitten zal niet vanzelf gaan. Maar omdat dit wel noodzakelijk voor een houdbaar voedselsysteem (Ministerie van Economische Zaken, 2015) zullen maatregelen genomen moeten worden. Dit betekent dat ook de consument die hier van nature naar neigt af en toe een stukje Meatless (of vergelijkbaar product) zou moeten eten.

Een manier om dit te doen is als Rijksoverheid een target te stellen voor de eiwittransitie. Supermarkten zouden dan bijvoorbeeld een bepaalde hoeveelheid aan plantaardige eiwitten moeten verkopen.

Een urgente oproep aan de Europese Unie om lupine van de lijst van invasieve planten te halen is essentieel. Anders zal lupine niet gebruikt kunnen worden in de eiwittransitie, terwijl lokale plantaardige eiwitbronnen juist zo belangrijk zijn.

C.6 Conclusie

C.6.1 Kansen

De kansen voor de agrofoodsector op de korte termijn zijn; het sluiten van kringlopen met behulp van een nutriëntenkringloop en een eiwittransitie en het produceren van biobased materialen door middel van het hoogwaardig verwerken van reststromen.

Op de lange termijn bestaan er ook kansen voor het gebruiken van reststromen binnen de eigen sector, het produceren van biobased grondstoffen voor de bouw- en de chemiesector en voor het verbreden van de grondstofbasis van sector met algen en wieren.

Het is de vraag of er ooit een businessmodel te maken zal zijn voor het verhogen van het aandeel van organisch stof in de bodem.

C.6.2 Belemmeringen

Voor het sluiten van de nutriëntenkringloop voor fosfaat bestaan de belemmeringen vooral uit het verkrijgen van investeringen in een pilot plant. Voor de rest ziet ICL geen onoverkomelijke problemen (Langeveld, 2016).

Bij het inzetten op een eiwittransitie is de uitdaging vooral om consumenten aan plantaardige eiwitten te krijgen die lokaal geproduceerd kunnen worden. Hierbij is het mogelijke verbod op lupine niet bevorderlijk.

Voor het produceren van biobased materialen op basis van reststromen of voor het produceren van biobased grondstoffen voor de chemie- en bouwsector is de grootste belemmering de schaalgrootte. Het is vaak pas aantrekkelijk is om een biobased product te produceren als de vraag qua omvang en prijs overeenkomt met de productiecapaciteit en -kosten. Zeker in het geval van de chemische sector is de vraag vaak veel hoger dan rendabel geproduceerd kan worden op Zeeuwse kleigronden.



De productie van specifieke biobased materialen en het produceren van producten voor de lokale markt (streekproducten) wordt belemmerd door de onbekendheid van de mogelijkheden, een gebrek aan kennis en/of een gebrek aan netwerk. Boeren zijn gewend om voor een bepaalde markt te telen, en zien niet de mogelijkheden en/of noodzaak om dit te veranderen. Maar ook vanuit de vraag kant is onduidelijkheid over de mogelijkheden. Zo is het gebruik van biobased materialen in de bouw nog lang niet mainstream.

Om grootschalige toepassing van algen en wier mogelijk te maken is het verder noodzakelijk dat er goed gekeken wordt naar de regelgeving voor gebiedsontwikkeling. Elk gebied heeft zijn eigen bestemming en er zijn andere bestemmingen nodig om biobased grondstoffen de ruimte krijgen om zich te ontwikkelen. Bijvoorbeeld omdat productie op zee nieuw is, zal er anders gekeken moeten worden naar de gebiedsontwikkeling van kustgebieden. De huidige bestemmingsplannen vormen een belemmering voor algen en wieren.

C.7 Aanbevelingen

Zeeuwse overheden

Voor het toepassen van biobased grondstoffen zowel binnen de sector als voor de chemie is meer onderzoek nodig. De ontwikkeling zou versneld kunnen worden door geld beschikbaar te stellen voor investeringen in biobased onderzoek en pilotprojecten. Hierbij hoeft het niet om heel grote bedragen te gaan (CE Delft, 2013b). Ook voor het recyclen van nutriënten zijn investeringen in een pilot plant noodzakelijk. Ook hierbij zou het opzetten van een innovatiefonds erg helpen. Dit kan zowel op regionaal als op nationaal niveau. Niet alleen zijn pilotprojecten goed voor de kennisontwikkeling ze kunnen ook zorgen voor de benodigde bekendheid van biobased grondstoffen en gerecyclede grondstoffen.

Om afvalstromen zo veel mogelijk nuttig in te zetten raden wij Zeeuwse overheden aan om als er een goede verwerkingsmethode beschikbaar is deze te stimuleren in de eigen afvalproductie. Zo kunnen de gemeenten of de provincie bij het waterschap aandringen op het verwerken van rioolslib op zo'n manier dat fosfaat ook teruggewonnen wordt.

Om grootschalige toepassing van algen en wier mogelijk te maken is het verder noodzakelijk dat er goed gekeken wordt naar de regelgeving voor gebiedsontwikkeling. Elk gebied heeft zijn eigen bestemming en er zijn andere bestemmingen nodig om biobased grondstoffen de ruimte krijgen om zich te ontwikkelen. Bijvoorbeeld omdat productie op zee nieuw is, zal er anders gekeken moeten worden naar de gebiedsontwikkeling van kustgebieden.

Rijksoverheid

Voor het toepassen van biobased grondstoffen zowel binnen de sector als voor de chemie is meer onderzoek nodig. De ontwikkeling zou versneld kunnen worden door geld beschikbaar te stellen voor investeringen in biobased onderzoek en pilotprojecten. Hierbij hoeft het niet om heel grote bedragen te gaan (CE Delft, 2013b). Ook voor het verwerken van reststromen zullen pilotprojecten nodig zijn, en ook weer investeringen.



Om het nuttig toepassen van afvalstromen te bevorderen raden wij de Rijksoverheid aan om in het LAP3 minimumstandaarden op te nemen voor verwerking van afvalstromen. In het geval van slibverwerking zou als minimumstandaard kunnen worden opgenomen dat fosfaat wordt teruggewonnen.

Voor het verminderen van het gebruik van dierlijke eiwitten zullen maatregelen genomen moeten worden. Een manier om dit te doen is als Rijksoverheid een target te stellen voor de eiwittransitie. Supermarkten zouden dan bijvoorbeeld een bepaalde hoeveelheid aan plantaardige eiwitten moeten verkopen (CE Delft, 2012). Dit is vergelijkbaar met het verplichte biofuel percentage in benzine en diesel.

Europese Unie

Een urgente oproep aan de Europese Unie om lupine van de lijst van invasieve planten te halen is essentieel. Anders zal lupine niet gebruikt kunnen worden in de eiwittransitie, terwijl lokale plantaardige eiwitbronnen juist zo belangrijk zijn. In het vervolg is het belangrijk om na te gaan voordat een plant als invasief aan te duiden of hiermee circulaire businesskansen niet in de weg worden gezeten.

Ondernemers

Er bestaan kansen voor Zeeland om een proeftuin te zijn voor de ontwikkeling van agroproducten die aansluiten bij de vraag naar biobased grondstoffen, die buiten Zeeland geteeld kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan zaad en gewasveredeling. De Biobased Garden (De Rusthoeve op Noord-Beveland) is bij uitstek geschikt is om nieuwe producten te ontwikkelen.





D.1 Huidige situatie

In sommige delen van Zeeland, met name in de randgemeenten krimpt de bevolking en zullen hoogstwaarschijnlijk huizen gesloopt gaan worden. De prognose is dat tot 2025 het aantal huishoudens in Zeeuws-Vlaanderen af neemt met 800 huishoudens (AEDES, 2015a). In de rest van Zeeland wordt echter een toename van het aantal huishoudens verwacht, met ongeveer 5.000 tot 2025. In totaal zal er een toename van de woningvoorraad nodig zijn tussen de 10.000 en 20.000 woningen tot 2040 in grotere plaatsen en een verdubbeling van de voorraad zorggebouwen (EIB, 2015). Ook bestaan er mogelijkheden voor groei in de recreatiesector. Verder zal in alle typen gebouwen een duurzaamheidsslag gemaakt moeten worden en onderhoud gepleegd moeten worden.

De bouwsector in Zeeland bestaat zowel uit MKB-bedrijven als dochters van grote (inter)nationale spelers. De vraag naar innovatie en verduurzaming in de bouwsector is nog latent. De grote spelers nemen hier in het initiatief, de uitdaging is om het MKB hierbij te betrekken. Flexibiliteit is er wel degelijk onder MKB-ers in de sector; door de dunne markt richten bouwbedrijven zich vaak op meerdere markten bijvoorbeeld zowel op utiliteitsbouw en woningbouw of zowel op renovatie als nieuwbouw.

Het bouw- en sloopaafval maakt 40% uit van al het in Nederland geproduceerde afval (CBS, 2016). Door de grote grondstofbasis en een grote afvalstroom is de bouwsector essentieel in het realiseren van een circulaire economie. De bouwsector heeft ook een vrij grote milieu-impact. Verschillende verduurzamings-opties zijn in kaart gebracht voor de Green Deal Beton (CE Delft, 2013d).

In de bouwsector waren in 2015 17.075 mensen aan het werk¹⁴. Tot deze sector rekenen we de woningbouw, utiliteitsbouw, agrarische bouw, GWW-bouw, toeleverende industrie en ingenieursbureaus.

D.2 Theoretische kansen

Op basis van interviews en literatuur zijn de volgende kansen gedefinieerd voor de bouwsector.

Door de grondstoffenbasis is er een grote grondstofbesparing mogelijk in de bouw. Kansen in de bouwsector kunnen gescheiden worden in kansen voor de bestaande bouw en kansen voor nieuwbouw en kansen voor het meer circulair laten worden van het gebruikte bouw materiaal (sluiten kringloop).

Bestaande bouw

In de bestaande bouw zijn er kansen als het gaat om het energiezuiniger maken van de bestaande woningvoorraad.

¹⁴ Inclusief uitzendkrachten. Bron: Regionale Informatiebank Bedrijven en Instellingen Zeeland (RIBIZ, 2015).



Nieuwbouw

In de nieuwbouwbouw zijn er kansen voor energiezuinig (Nul-op-de-Meter) en zelfs autarkisch bouwen (zonder of met beperkte aansluiting op energie- water- en/of rioleringsnetwerk). Er zijn kansen voor flexibel bouwen zodat gebouwen mee kunnen ontwikkelen met veranderende behoeften in een wijk als deze bijvoorbeeld vergrijsd. In krimpgebieden zijn er kansen om demontabel te bouwen en zo de restwaarde van een huis ook bij afnemende bevolkingsaantallen in een regio te behouden.

Kringlopen sluiten

Er zijn twee manieren waarop de mate van circulair materiaal gebruik vergroot kunnen worden: Door het vergroten van het aandeel biobased bouwmaterialen en door meer hergebruik van sloopmateriaal.

De volgende kansen worden in de volgende paragrafen verder uitgediept:

- energiezuinig maken van bestaande bouw;
- nieuwbouw: Flexibel bouwen;
- nieuwbouw: Demontabel en verplaatsbaar bouwen;
- nieuwbouw: Autarkisch bouwen;
- kringlopen sluiten: Sloop materialen recyclen;
- kringlopen sluiten: Afvalstromen uit andere sectoren gebruiken;
- kringlopen sluiten: Biobased materialen in de bouw.

D.2.1 Energiezuinig maken van bestaande bouw

Om vergaande klimaatverandering tegen te gaan is in Parijs afgesproken dat ieder land zich inspant om haar energievraag in overeenstemming te brengen met de beschikbaarheid van hernieuwbare duurzame opgewekte¹⁵ energie. Om dit mogelijk te maken is er een aanpassing van de bestaande bouw nodig. Enerzijds door het (verder) isoleren van gebouwen en anderzijds door het vergroten van de mogelijkheid van gebouwen om in de eigen energievraag te voorzien, bijvoorbeeld door zonnepanelen op het dak. Voor consumenten ligt de nadruk hierbij meer op levensloopbestendigheid en comfort dan op energiebesparing en een circulaire economie.

Landelijk is er een initiatief, de stroomversnelling, dat ook een Zeeuwse variant kent. De stroomversnelling richt zich op particuliere woningeigenaren en corporatiewoningen die verbouwd worden tot Nul-op-de-Meter-woningen. Tot 2018 wil de provincie Zeeland 250 Nul-op-de-Meter-woningen realiseren (Stroomversnelling Zeeland, 2016).

D.2.2 Nieuwbouw

Voor de nieuwbouw zijn er drie verschillende kansen die eventueel in één gebouw verenigd zouden kunnen worden; flexibel bouwen, demontabel en verplaatsbaar bouwen en autarkisch bouwen.

Flexibel bouwen

Door de veranderende vraag naar verschillende functies van gebouwen liggen er kansen voor het bruikbaar maken van gebouwen voor verschillende doeleinden. Zo is er een toenemende vraag naar recreatie en zorgwoningen terwijl er een afname is van de vraag naar gezinswoningen.

¹⁵ Hernieuwbare energie is alle energie die opgewekt wordt uit bronnen die zichzelf aanvullen zoals zonne-energie, windenergie en energie uit biomassa. We gebruiken hierbij de term duurzaam opgewekt om aan te geven dat de beschikbare hoeveelheid energie uit biomassa beperkt is door de hoeveelheid biomassa die geoogst kan worden zonder schade aan het milieu.



De levensduur van gebouwen kan verlengd worden door het modulair en flexibel ontwerpen van gebouwen. Verschillende onderdelen van een gebouw hebben een verschillende levensduur. Het skelet (drager), gaat in principe langer mee dan de gevel (50 jaar) en het inbouwpakket (tien jaar).

Door met standaard afmetingen te werken die voor veel verschillende toepassingen geschikt zijn (zoals zo min mogelijk binnen muren en relatief hoge plafonds), is de functie van een gebouw relatief makkelijk aan te passen aan veranderende wensen van de omgeving. Op deze manier kan een gebouw ook makkelijker van functie wisselen als daar vraag naar is. Een eengezinswoning kan zo makkelijk in gebruik genomen worden als bedrijfspand of als zorgwoning.

Demontabel en verplaatsbaar bouwen

Zoals gezegd is er sprake van krimp in sommige regio's in Zeeland. Toch kan er tijdelijk behoefte zijn aan nieuwe woningen. De vraag is dan hoe kun je kosten effectief hoogwaardige woningen bouwen als je weet dat de kans groot is dat over 20 of 30 jaar geen nieuwe bewoners beschikbaar zullen zijn voor deze woningen. Een mogelijkheid is om demontabel te bouwen, dit betekent dat de betreffende bouwen over 20 of 30 jaar weer net zo makkelijk uit elkaar gehaald kunnen worden als dat ze nu gebouwd worden, om vervolgens elders waar nog wel behoefte is aan nieuwe gebouwen neergezet te worden. Een ander voorbeeld hiervan zijn waterwoningen, waarbij een woning in het water drijft (drijvende woningen) en verplaatsbaar is naar een andere locatie.

Een concept waarin zowel flexibel bouwen als demontabel bouwen gecombineerd kunnen worden is het gebruik maken van fabrieksmatige systemen. Voorbeelden van zulke systemen zijn de IQwoning (Ballast Nedam), MorgenWonen (Volker Wessels) en CascoTotaal (de Hoop). De laatste is in Zeeland ontwikkeld en is ook goed bereikbaar voor MKB-ers omdat het concept aangeboden wordt aan aannemers. Door het toepassen van dit soort systemen zal een verschuiving plaats moeten vinden binnen het bestaande krachtenveld, waarbij de traditionele rollen van bijvoorbeeld bouwer en architect zullen gaan schuiven.

Autarkisch bouwen

Duurzame woningen zijn een trend in de recreatiesector, neem bijvoorbeeld de duurzame recreatiewoningen in aanbouw in het recreatiegebied Waterdunen. Een volgende stap zijn de autarkische woningen, dat wil zeggen woningen die volledig in hun eigen energie en waterbehoefte kunnen voorzien en een minimale impact hebben op hun omgeving. Omdat er geen elektra- of gasaansluiting gerealiseerd hoeft te worden zouden woningen tijdelijk op gevoelige plekken kunnen staan. Er is potentie op het gebied van het autarkisch maken van woningen.

D.2.3 Kringlopen sluiten

Andere kansen in de bouwsector liggen in het vervangen van de huidige bouwmaterialen door materialen die meer bijdragen aan een duurzamere en circulaire economie. Andere materialen die gebruikt kunnen worden in de bouw zijn materialen die vrijkomen bij sloop en biobased grondstoffen en alternatieven voor de huidige bouwmaterialen.



Sloop materialen recyclen

Het bouw- en sloopafval maakt 40% uit van al het in Nederland geproduceerde afval (CBS, 2016). Hiervan wordt landelijk 95% hergebruikt als funderingsmateriaal in de GWW (grond-, weg- en waterbouw-) sector (Rijkswaterstaat, 2015). In deze sector begint echter verzadiging op te treden en dus zal op niet al te lange termijn een andere bestemming gevonden moeten worden voor (een deel) van het bouw- en sloopafval.

Voor Zeeland liggen er kansen voor slim slopen. Bij oudere huizen kan gedacht worden aan het behoud van originele details zoals houten vloeren, kozijnen, vide deuren, etc. Bij betonnen constructies kunnen betonnen elementen die vrij komen bij de sloop in zijn geheel hergebruikt worden in nieuwbouw. Voorbeeld is bijvoorbeeld het hergebruiken van betonnen vloerplaten of zelfs een heel bouwskelet. Als dit niet mogelijk is kunnen de grondstoffen van het beton teruggewonnen worden door slim breken van beton kan het beton opgebroken worden in verschillende fracties waaruit weer schoon zand, schoon grind en een cementsteen fractie gewonnen kunnen worden. Het schone zand en grind kunnen één op één weer ingezet worden bij de productie van nieuw beton. De toepassing van het cementsteen wordt nog onderzocht, maar er zijn sterke aanwijzing dat het gebruikt kan worden als een vliegasvervanger in beton.

Om dit voor elkaar te krijgen, niet alleen in Zeeland maar ook op grotere schaal, zijn pilotprojecten belangrijk om aan te tonen dat een circulaire bouwsector mogelijk is (Rijkswaterstaat, 2015). Zeeland kan een rol spelen als innovator op dit gebied en fungeren als proeftuin voor Nederland of zelfs voor Europa.

Afvalstromen uit andere sectoren

Afvalstromen uit verschillende sectoren worden in bouw materiaal verwerkt door een stortverbod in Nederland. Een belangrijke stroom is de vliegas uit kolencentrales die terecht komt in de wegenbouw. Op den duur zullen deze centrales gesloten moeten worden om plaats te maken voor meer duurzame vormen van energieproductie. Als vervanging van dit vulmiddel kunnen ook andere afvalstromen gebruikt worden zoals bodemas uit afvalcentrales. Ook al passen afvalcentrales niet volledig binnen het circulaire gedachtegoed, voorlopig zijn deze nog realiteit. Heros verwerkt deze afvalstroom tot bouw materiaal in de vorm van Granova. AEC-bodemas wordt nu ingezet in stoep tegels maar er bestaan ook kansen om deze afvalstromen op andere plekken in te zetten in de bouwsector. Meer voordeel kan behaald worden als de geproduceerde betonproducten hergebruikt worden om bijvoorbeeld een nieuwe stoep van te maken.

Biobased materialen

In Zeeland wordt ook gewerkt aan de ontwikkeling van milieu- en mensvriendelijke alternatieve bouwmaterialen op basis van natuurlijke grondstoffen zoals bijvoorbeeld isolatiemateriaal op basis van vlas. In dit kader wordt ook samengewerkt met andere bedrijven, kennisinstellingen en overheden binnen de Biobased Delta een bovenregionaal samenwerkingsverband van de provincie Zeeland, Noord-Brabant en Zuid-Holland. Andere biobased bouwmaterialen waar aan gedacht kan worden zijn leemstuc, vlasplaten en strobouw. En cellulose als isolatiemateriaal.



Ook reststromen uit de agrofoodsector kunnen ingezet worden als biobased materiaal in de bouwsector. In het rapport 'Sociaaleconomische kansen van de biobased economy in Zuidwest-Nederland' heeft CE Delft (2013b) becijferd hoeveel gewasresten en reststromen er uit de agrofoodsector beschikbaar zijn in ZuidWest Nederland. In theorie kunnen in de provincies Noord-Brabant en Zeeland gezamenlijk 150 kton per jaar aan cellulose en hemicellulose en 40 kton aan lignine geproduceerd worden uit gewasresten. Cellulose kan gebruikt worden als isolatiemateriaal in de bouw. Het is nog onduidelijk of de vraag overeenkomt met het aanbod van cellulose. Bij H4A wordt gewerkt aan biobased asfalt waarbij lignine gebruikt wordt als lijmstof in asfalt in plaats van bitumen dat uit aardolie geproduceerd wordt. Ook kunnen vezels van stengels van bijvoorbeeld tomaten of aubergine teelt in de tuinbouw als vezelmateriaal voor vezelversterkt plaatmateriaal in de bouwsector.

D.3 Algemene belemmeringen

In de bestaande bouw wordt al ingezet op verduurzaming en het energiezuiniger maken van woningen. De snelheid waarop dit gebeurt zal geïntensiveerd moeten worden om vergaande klimaatverandering tegen te gaan. Hierbij staan verschillende belemmeringen in de weg, maar het gaat hierbij vooral om de prioriteit van de consument. Nederlanders zien vaak hun huis als een tijdelijke woonplaats en zien daarom op tegen investeringen die zich pas na vele jaren terugverdienen. Als consumenten verdergaande verbeteringen aan hun huis overwegen ligt meestal meer de nadruk op levensloopbestendigheid en comfort dan op energiebesparing en circulaire economie. Al lijkt hier wel een kentering in plaats te vinden, er is sprake van een kleine voorhoede die zich wil onderscheiden door het bouwen van een energieneutraal huis als een soort statussymbool.

Een andere belemmering is de financiering van investeringen in bestaande bouw voor particulieren. Er bestaan zowel nationaal als regionaal verschillende mogelijkheden. Zo is er een Nationaal Energiebespaarfonds waar woningeigenaren aanspraak op kunnen maken voor voordelige leningen. In de provincie Zeeland zijn verschillende mogelijkheden voor subsidies en leningen in verschillende gemeentes. In de gemeente Borsele is er een subsidieregeling voor het verbeteren van woningen en in de gemeente Goes een subsidie voor het opwekken van duurzame energie. Ondanks deze stimuleringsmaatregelen gaat de investering langzaam; in 2015 has 12% van alle woningen energielabel A, 13% label B en 75% lager dan label B (Bouwend Nederland, 2016).

Door woningcorporaties moet een balans gevonden worden tussen het betaalbaar houden van woningen en de duurzaamheid van deze woningen. Deze twee aspecten worden nog vaak als uitersten gezien. In praktijk blijkt echter steeds vaker dat door te investeren in het energiezuiniger maken van woningen, de woonlasten omlaag gaan en dus de betaalbaarheid van woningen verbetert. Het beeld dat betaalbaarheid en duurzaamheid elkaar uitsluiten is echter hardnekkig.



D.4 Case bouw: CascoTotaal

Beschrijving

Een concept waarin zowel flexibel bouwen als demontabel bouwen gecombineerd kan worden is het gebruik maken van fabrieksmatige systemen. Een voorbeeld hiervan is CascoTotaal, een concept dat ontwikkeld is door de Hoop. Dit systeem is bereikbaar voor MKB-ers omdat het concept aangeboden wordt aan aannemers. De kansen en belemmeringen voor het inzetten van CascoTotaal in de sociale huurwoningsector in Zeeland is in deze case beschreven.

Grondstoffenbesparing

Door het toepassen van flexibele en demontabele bouwsystemen kunnen grondstoffen bespaard worden. 3D-betoncascos, onderdeel van CascoTotaal, is volledig flexibel en verplaatsbaar. Dit betekent dat als er een verandering van gebruiksbehoefte ontstaat dat er modules bijgeplaatst kunnen worden of dat modules elders opnieuw ingezet kunnen worden. Het breder inzetten van deze methode kan leiden tot een grote grondstoffenbesparing.

Een mogelijke goede markt voor flexibele en demontabele woningen is de sociale huurwoningsector. Als CascoTotaal de komende vier jaar ingezet wordt in de nieuwbouw van sociale huurwoningen kunnen grondstoffen bespaard worden. In 2014 werden er in Zeeland 438 nieuwe sociale huurwoningen gebouwd (136 in Zuid-Zeeland en 292 in Noord- en Midden-Zeeland (AEDES, 2015b)). Tabel 6 laat de besparingsmogelijkheid zien voor 1.600 CascoTotaalwoningen (400 per jaar over vier jaar) die ingezet worden als corporatiewoning en die meegroeien met de inwoners.

Tabel 6 Grondstoffenbesparing - CascoTotaal

	Nodig bij CascoTotaal	Totale levensduur module	Besparing	Materiaal-gebruik in module	Besparing in 1.600 woningen
Uitbouw	U-module voor 20 jaar	30 jaar ¹⁶	Uitbouw woning voor 10 jaar	Ongeveer 6 m ³	9.600 m ³
Zorguitbouw	Z-module voor 20 jaar	30 jaar ¹⁶	Uitbouw woning voor 10 jaar	Ongeveer 6 m ³	9.600 m ³

1.600 CascoTotaalwoning; 20 jaar met uitbouw, 20 jaar met speciale zorg-uitbouw.

Deze grondstoffenbesparing komt overeen met 16 kt zand, 19 kt grind en 5 kt cement (zie Tabel 7 voor materiaalinhoud van beton).

Werkgelegenheidseffect

Een conventionele woning moet ook worden neergezet. Waarschijnlijk is hier meer werkgelegenheid mee gemoeid dat bij het neerzetten van een CascoTotaalwoning. Echter kan er wel werkgelegenheid gecreëerd worden op de lange termijn als CascoTotaalwoningen ook buiten Zeeland ingezet kunnen worden. Dit is nog moeilijk te becijferen.

¹⁶ Levensduur van modules met badkamer is 30 jaar. (Boosting 2015).



Belemmeringen

Door het toepassen van dit modulaire systemen zal een verschuiving plaats moeten vinden binnen het bestaande krachtenveld, waarbij de rollen van bijvoorbeeld bouwer en architect zullen gaan schuiven. Dit zou een belemmering op kunnen leveren.

Een andere belemmering is de regelgeving waarin bepaald wordt hoeveel bouwen mag afwijken van de norm. Ook is er sprake van tegenstand omdat woningen in het geval van fabrieksmatige systemen eenheidsworst zouden kunnen worden.

Tot slot zijn modulaire systemen nog niet de norm. Een woningbouwcorporatie of particulier denkt nog niet automatisch aan het neerzetten van een CascoTotaalwoning of vergelijkbaar concept.

Aanbevelingen

Woningcorporaties zouden gestimuleerd kunnen worden om de mogelijkheden van modulair en flexibel bouwen te onderzoeken. Een aanbeveling aan de Zeeuwse overheden zou zijn om te investeren in de implementatie van een aantal modulaire woningen in Zeeland door woningcorporaties. Dit zou zowel de bekendheid van dit soort systemen vergroten als laten zien dat dit soort systemen passen binnen de huidige normeringen.

D.5 Case bouw: Slim breken

Beschrijving

Als niet modulair of flexibel gebouwd zijn zoals in het geval van CascoTotaal dan moeten woning gesloopt worden aan het eind van de levensduur. In de huidige manier van slopen van betonnen constructies wordt beton vermalen waarbij het gerecycled kan worden en gebruikt als fundatie onder wegen. Dit zorgt voor de verkleining van de hoeveelheid bouw- en sloopafval maar leidt niet tot levensduurverlenging van het beton of tot het verminderen van de materiaalbehoefte in de bouwsector.

Een manier om de materiaalbehoefte in de bouwsector te verminderen is door het bouw- en sloopafval uit de bouw te breken met behulp van de slim breken technologie. De verschillende fractie worden in de slim breker gebroken uit sloopafval fracties van ongeveer 150 mm. De slim breker richt zich op de verbinding tussen de verschillende fracties; het cementsteen. Hierbij is maar 10% van de kracht nodig die gebruikt wordt bij een reguliere breker (CE Delft, 2015). Door zich specifiek te richten op de cementsteen wordt de vervuiling in het betonpuin (o.a. kunststof en hout) niet verder opgebroken en zijn de fracties goed te scheiden. Op deze manier kunnen zand, grind en cementsteen teruggewonnen worden en zo opnieuw gebruikt worden in nieuwbouw. Dit zou samen kunnen gaan met CascoTotaal. CascoTotaal gebruikt nu al granulaat uit bouw- en sloopafval (CascoTotaal, 2016).

Grondstoffenbesparing

Slim breken biedt een kans voor het circulaire maken van de bouw. In plaats van het opnieuw delven van zand en grind en het opnieuw produceren van cement kunnen deze materialen terug gewonnen worden uit beton aan het einde van de levensduur. De teruggewonnen cementsteen kan tot 20% van cement vervangen zonder invloed te hebben op de sterkte van het cement (Florea & Brouwers, 2013). Aangezien er in Nederland meer gebouwd wordt dan gesloopt door een toenemende bevolking gaan we ervan uit dat er genoeg



afzet markt is en dat dit cementsteen 1 op 1 cement kan vervangen. Ook alle zand en grind kan opnieuw ingezet worden.

Over een periode van tien jaar worden er in Zeeuws-Vlaanderen 1.538 woningen gesloopt (Saitua Nistal & Schep, 2013). Dit is dus ongeveer 150 per jaar. In Noord- en Midden-Zeeland werden in 2012 per jaar 230 sociale huurwoningen gesloopt, terwijl dit er in Zuid-Zeeland 90 waren (AEDES, 2015c). Als we uitgaan van dezelfde verhouding met andere woningen dan worden er in Noord- en Midden Zeeland per jaar ongeveer 380 woningen gesloopt. Dit is een totaal van 530 woningen per jaar. Voor het gemak rekenen we in Tabel 7 met 500 woningen per jaar, dus 2.000 woningen in vier jaar.

Tabel 7 Grondstoffenbesparing - Slim breken

Grondstof in woningen	Per m ³ beton (CE Delft, 2013c)	In 2.000 woningen
Zand	823 kg/m ³	53 kton
Grind	993 kg/m ³	64 kton
Cement	312 kg/m ³	20 kton

Slim breken van alle woningen die gesloopt worden in vier jaar á 64.000 m³ beton¹⁷.

Werkgelegenheidseffect

Met een slim breker kan 40 ton materiaal per uur gebroken worden (Schenk, 2016), bij 1.800 uur operatie per uur kan ongeveer 70 kt aan materiaal gebroken worden. Voor het breken van 64.000 m³ aan beton in vier jaar is één installatie nodig¹⁸. De slim breken installatie is vanaf begin 2017 beschikbaar als een verplaatsbare installatie. Het neerzetten kost ongeveer een dag en het afbreken even lang (Schenk, 2016). We gaan ervan uit dat de installatie een keer wordt neergezet, en er dus nauwelijks werkgelegenheidseffecten van zijn. Voor het opereren van de slim breker zal iemand in dienst zijn bij slim breker bv en zal daarnaast iemand in gezet moeten worden vanuit het bouwbedrijf (Schenk, 2016). We gaan uit van 1 á 2 fulltime banen op jaarbasis.

De investering in een slim breker is óf 350.000 euro op jaarbasis zonder voorbreker, transportbanden, silo's of zeven, of 800.000 euro aanschafkosten waarboven of nog een licentie fee van ongeveer 72.000 euro gerekend zal worden (Schenk, 2016). Bij een operatie van 1.800 uur per jaar kan dan een opbrengst van 15 euro per ton verwerkt in de slim breker behaald worden (Schenk, 2016). Door het inzetten van de slim breker in Zeeland kan de grondstof productie voor de bouw lokaal plaatsvinden en hoeven er minder nieuwe grondstoffen geïmporteerd te worden. Dit betekent dat er ook lokale werkgelegenheid gecreëerd kan worden. De hoeveelheid is nog onduidelijk.

¹⁷ Van alle woningen in Zeeland is ongeveer 20% gebouwd voor 1950, deze woningen bevatten nauwelijks beton. De overige woningen bevatten tussen de 34 en 60 m³ beton per woning (INTRON en RiGO 2006). We gaan uit van een behoudende schatting van 40 m³ per woning. Dit is dus een totaal van 1.600 woningen * 40 m³ beton = 64.000 m³ beton.

¹⁸ 64.000/4 = 16.000 m³ sloop beton per jaar. Beton heeft een gewicht van 2,4 ton per m³, dus 38 kt aan materiaal per jaar.



Belemmeringen

Bekendheid

Deze techniek wordt op dit moment nog niet breed ingezet omdat hij vrij onbekend is en alleen nog in pilotfase gedraaid heeft. Vanaf begin 2017 is de technologie echter zover dat de installatie op verschillende plekken ingezet kan worden.

Tegenwerking bestaande marktpartijen

De macht in de betonindustrie ligt vooral bij de cementproducenten en -leveranciers (Nusselder, Maqbool, Deen, Blake, Bouwens, & Fauzi, 2015). Deze spelers willen uiteraard graag hun eigen producten op de markt blijven brengen en de slim breker heeft daarom last van tegenwerking uit de industrie (Schenk, 2016).

Strenge eisen aan restmaterialen

Een andere belemmering zijn de strenge eisen aan het gebruik van restmaterialen in de bouw. Restmaterialen vallen in een andere categorie dan conventionele bouwmaterialen en er zijn striktere eisen aan restmaterialen dan aan conventionele materialen, terwijl de eigenschappen niet hoeven te verschillen. De geproduceerde gerecyclede materialen kunnen echter nu al prima ingezet worden in de prefabindustrie zonder verruiming van de eisen. Voor toepassing in andere soorten beton zal zijn de strenge eisen wel een belemmering.

Negatieve connotatie restmaterialen

Ook al voldoen restmaterialen aan de eisen, de implementatie van deze materialen in de bouw gaat langzaam door de negatieve connotatie met deze materialen.

Businesscase

Het is nog lastig, mede door de machtsverhoudingen in de betonindustrie, om investeringen te krijgen voor de installaties (Schenk, 2016).

Aanbevelingen

De huidige machtsverhoudingen in de betonsector kan doorbroken worden als Zeeuwse overheden inzetten op circulair inkoopbeleid waarbij expliciet gekozen wordt voor het gebruik van gerecyclede materialen in de bouw. Deze vraag zal er toe leiden dat de huidige bouwsector moet gaan schuiven.

Ook het veranderen van de eigenaarsstructuur kan hierbij helpen. Er bestaat een kans voor producenten zoals CascoTotaal (de Hoop) om eigenaar te blijven van de geleverde modules. CascoTotaal kan dan aan het eind van de levensduur de modules recyclen om de materialen opnieuw in te zetten in andere modules. Gerecycled materiaal zouden als eerste ingezet kunnen worden in de prefabbetonindustrie waar het makkelijker is om de omstandigheden van uitharden te controleren. Een pilot plant bij CascoTotaal (of andere prefabbetonproducent) in Zeeland zou zowel de technologie verder helpen door bekendheid te creëren als ook de negatieve connotatie van gerecycled materiaal kunnen verminderen. Ter stimulatie zou de provincie hiervoor een subsidie kunnen verstrekken. Ook kennisinstellingen zouden hierbij kunnen helpen door een onafhankelijke studie uit te voeren van het succes van de pilot.



Een andere mogelijkheid om zeker te zijn van het recyclen van materialen uit de bouw is het instellen van een verwijderingsbijdrage bij aankoop van gebouwen. Vergelijkbaar met het betalen van een verwijderingsbijdrage voor een wasmachine, of de bijdrage die betaald wordt bij aankoop van een auto. Deze verwijderingsbijdragen kunnen samen in een fonds komen waarmee het terugwinnen van materiaal uit gebouwen gefinancierd kan worden.

Tot slot zal voor de toepassing van gerecycled materiaal in niet prefabbeton ingezet moeten worden op flexibilisering van sterkte en uithardingseisen en flexibiliseren eisen aan restmaterialen.

D.6 Conclusie

D.6.1 Kansen

Kansen voor een circulaire economie in de bouwsector die op korte termijn benut kunnen worden zijn:

- bestaande bouw: energiezuinig maken;
- nieuwbouw: flexibel bouwen;
- nieuwbouw: demontabel en verplaatsbaar bouwen;
- nieuwbouw: autarkisch bouwen;
- kringlopen sluiten: sloopmaterialen recyclen;
- kringlopen sluiten: afvalstromen uit andere sectoren gebruiken;
- kringlopen sluiten: biobased materialen in de bouw.

D.6.2 Belemmeringen

Voor het energiezuinig maken van bestaande bouw zijn twee belemmeringen. Ten eerste ligt de nadruk van de consumenten op levensloopbestendigheid en comfort in plaats van op energiebesparing en ten tweede is het lastig om de financiering rond te krijgen voor het energiezuinig maken van bestaande bouw. Dit is het geval voor zowel particulieren als voor woningbouwcorporaties. In het geval van woningbouwcorporaties speelt vooral het betaalbaar houden van de woningvoorraad. De integrale woonlastenbenadering (huur inclusief gas, water en licht) biedt veel kansen.

Voor het circulair maken van nieuwbouw zijn een aantal belemmeringen. Door het toepassen van dit modulaire systemen zal een verschuiving plaats moeten vinden binnen het bestaande krachtenveld, waarbij de rollen van bijvoorbeeld bouwer en architect zal gaan schuiven. Een andere belemmering is de regelgeving waarin bepaald wordt hoeveel bouwen mag afwijken van de norm. Ook is er sprake van tegenstand omdat woningen in het geval van fabrieksmatige systemen eenheidsworst zouden kunnen worden. Tot slot zijn modulaire systemen nog niet de norm. Een woningbouwcorporatie of particulier denkt nog niet automatisch aan het neerzetten van een CascoTotaalwoning of vergelijkbaar concept.

Terwijl veel afvalstromen (zowel uit de bouwsector als uit andere sectoren) voldoen aan alle eisen voor het gebruik in de bouw, of onder wegen wordt het nog niet toegepast door het afvallabel dat het product heeft. Grote spelers in de bouwsector hebben er belang bij om hun eigen producten op de markt kunnen blijven brengen. Zowel Granova als de slim breker ondervinden daarom tegenwerking uit de industrie.



Een andere belemmering zijn de strenge eisen aan het gebruik van rest-materialen in de bouw. Restmaterialen vallen in een andere categorie dan conventionele bouwmaterialen en er zijn striktere eisen aan restmaterialen dan aan conventionele materialen, terwijl de eigenschappen niet hoeven te verschillen. Het secundaire materiaal kan echter nu al prima ingezet worden in de prefabindustrie of in wegenbouw zonder verruiming van de eisen. Voor toepassing in andere soorten beton zal zijn de strenge eisen wel een belemmering.

De combinatie van de huidige verhoudingen in de bouwsector en de strenge eisen aan het toepassen van afvalstromen leidt er toe dat het lastig is om investeringen rond te krijgen.

Twee belemmeringen bij het inzetten van biobased materialen in de bouw zijn de negatieve connotatie van biobased materialen en de relatieve onbekendheid van biobased materialen. Ook is onduidelijk of de vraag naar biobased materialen overeenkomt met het aanbod.

Over het algemeen kan er geconcludeerd worden dat er drie belemmeringen zijn die bij het benutten van kansen in de nieuwbouw en voor het sluiten van kringlopen in de weg staan:

- de relatieve onbekendheid van nieuwe bouwvormen en het gebruik van andere materialen;
- de strenge normering en regelgeving aan de bouwvorm en het gebruik van andere materialen in de bouw;
- de bestaande (macht-)structuren in de bouwsector.

D.6.3 Aanbevelingen

Aanbevelingen voor het benutten van de bouwsector liggen vooral op het gebied van de Zeeuwse overheden en de Rijksoverheid. Voor deze sector zijn geen belemmeringen gevonden die weggenomen moeten worden op Europees niveau.

Zeeuwse overheden

Om de huidige bouw energiezuiniger te krijgen zal een beter financieringssysteem opgezet moeten worden voor het verduurzamen van particuliere woningen. Hierbij gaat het niet alleen om huiseigenaren die zelf in een huis wonen maar met name om huizen die verhuurd worden door particulieren. De Zeeuwse overheden zouden op gemeentelijk niveau of op provinciaal niveau een 'revolving fund' kunnen opzetten.

Voor het energiezuiniger maken van gebouwen in het bezit van woningbouwcorporaties zullen prestatieafspraken gemaakt moeten worden met de Zeeuwse woningbouwcorporaties. Hierin zou de betaalbaarheid van woningen niet bepaald moeten worden op basis van huurprijzen maar op basis van woonlasten. In de provincie Zeeland had in 2014 maar 40% van de gemeenten in een geldige prestatieovereenkomst met een woningbouwvereniging (ABF Research, 2014). Ongeveer 10% van de gemeenten had in 2014 prestatieafspraken die niet verlengd zijn en 50% van de gemeenten had überhaupt geen prestatieafspraken gemaakt met woningbouwcorporaties (ABF Research, 2014).



Om nieuwe bouwtechnieken en het gebruik van afvalstromen en biobased materialen bekender te maken zouden Zeeuwse overheden pilots moeten stimuleren. Hierbij kan gedacht worden aan o.a.

- een proefvak van asfalt waar Granova wordt toegepast;
- een pilot van het gebruik van gerecycled materiaal uit een slim breker in CascoTotaalwoningen;
- het continueren van het realiseren van modulaire woningen door Zeeuwse woningcorporaties.

De huidige machtsverhoudingen in de betonsector kan doorbroken worden als Zeeuwse overheden inzetten op circulair inkoopbeleid waarbij expliciet gekozen wordt voor het gebruik van gerecyclede materialen en biobased materialen in de bouw. Deze vraag zal er toe leiden dat de huidige bouwsector moet gaan schuiven en dat ook het rondkrijgen van financiering makkelijker wordt.

Rijksoverheid

Op nationaal niveau is er een doelstelling voor het verduurzamen van sociale huurwoningen. In 2010 moeten 1,8 miljoen huurwoningen minimaal energie-label B hebben. Voor particuliere woningen bestaat er geen doelstelling. Er bestaat wel een financieringsfonds; het Nationaal Energiebespaarfonds. Wij raden de Rijksoverheid aan om doelstellingen te ontwikkelen voor het verduurzamen van particuliere woningen en hier duidelijk beleid op te maken inclusief een efficiënter financieringsfonds dan het Nationaal Energiebespaarfonds. De provincie of de Zeeuwse gemeenten kunnen burgers helpen gebruik te maken van deze landelijke mogelijkheid.

Een manier om zeker te zijn van het recycelen van materialen uit de bouw is het instellen van een verwijderingsbijdrage bij aankoop van gebouwen. Vergelijkbaar met het betalen van een verwijderingsbijdrage voor een was-machine, of de bijdrage die betaald wordt bij aankoop van een auto. Wij raden de Rijksoverheid aan om verwijderingsbijdragen voor woningen in te stellen en deze bijeen te brengen in een fonds ter stimulering van het recycelen van materialen uit de bouw.

Tot slot zal voor de toepassing van gerecycled materiaal in niet prefabbeton ingezet moeten worden op flexibilisering van sterkte en uithardingseisen en flexibiliseren eisen aan restmaterialen. Wij raden de Rijksoverheid aan hier actief op in te zetten.

Ondernemers

Er bestaat een kans voor producenten om eigenaar te blijven van de geleverde modules. Een producent kan dan aan het eind van de levensduur de modules recycelen om de materialen opnieuw in te zetten in andere modules. Een pilot plant bij CascoTotaal (of andere prefabbetonproducent) in Zeeland zou zowel de technologie verder helpen door bekendheid te creëren als ook de negatieve connotatie van gerecycled materiaal kunnen verminderen. Wij raden CascoTotaal en slim breken daarom aan om samen te werken om een pilot plant te realiseren.

Ook kennisinstellingen zouden hierbij kunnen helpen door een onafhankelijke studie uit te voeren van het succes van de pilot.



Bijlage E Horeca en recreatie



E.1 Huidige situatie

Zeeland kent een grote recreatieve sector waarbij ongeveer 2 miljoen mensen Zeeland bezoeken per jaar. Dit heeft in 2015 geleid tot bijna 10 miljoen toeristische overnachtingen in de provincie (Omroep Zeeland, 2016). De recreatiesector is seizoensafhankelijk en ook de middenstand in veel gebieden in Zeeland is afhankelijk van de recreatiesector. De bezoekers hebben een grote vraag aan voedsel en producten en produceren verschillende afvalstromen die nuttig ingezet kunnen worden. Ook leent de recreatiesector zich bij uitstek voor het denken in diensten in plaats van in producten, de recreatiesector draait per slot van rekening om beleving.

Een deel van de ondernemers in de sector, ongeveer 10%, is actief bezig met duurzaamheid en circulaire economie. Veel ondernemers zien op de korte termijn niet de noodzaak van duurzaamheid omdat het voorspoedig gaat in de recreatieve sector in Zeeland. Hierdoor wordt de afstand tussen ondernemers die zich richten op duurzaamheid en de andere bedrijven in de sector steeds groter.

In de horeca en recreatiesector waren in 2015 15.775 mensen aan het werk¹⁹. Tot deze sector rekenen we logies, maaltijd en drankverstrekking, eet- en drinkgelegenheden, kunst, cultuur, sport en recreatie.

E.2 Theoretische kansen

Op basis van interviews en literatuur zijn de volgende kansen gedefinieerd voor de horeca en recreatiesector.

Kansen voor de horeca en recreatiesector zijn vooral te vinden op het snijvlak met andere sectoren. Zo zijn er kansen in combinatie met de agrofoodsector voor het inzetten van authentieke streekproducten in de horeca- en recreatiesector en kan samengewerkt worden met de bouwsector om een verblijf met een verhaal te creëren. Binnen de sector liggen er verder kansen om in de eigen energievraag te voorzien door de eigen afvalstromen te verwerken. In de dalperiodes is plek voor meer innovatieve vormen van recreatie en bestaan er mogelijkheden om in te zetten op duurzaam entertainment.

De volgende kansen worden in de onderstaande paragrafen verder uitgediept:

- authentieke streekproducten;
- verblijf met een verhaal;
- energievraag;
- duurzaam entertainment.

E.2.1 Authentieke streekproducten

Zeeland kent verschillende streekproducten die bij uitstek geschikt zijn voor consumptie door toeristen die op zoek zijn naar een authentieke vakantie/recreatie belevenis. Voorbeelden van streekproducten die zijn onder anderen mosselen, broodje paling, bolussen, Zeeuwse babbelaars. Dit zou natuurlijk

¹⁹ Inclusief uitzendkrachten. Bron: Regionale Informatiebank Bedrijven en Instellingen Zeeland (RIBIZ, 2015).



uitgebreid kunnen worden met een zeewierburger, Zeeuwse tong met zagers en lokaal geproduceerde broden, zuivel en vlees (of gelijk ook Meatless i.p.v. vlees). Op dit moment zijn boeren en veehouders nog niet gewend om te telen voor de lokale markt terwijl hier mogelijk wel meer mee te verdienen valt. Ook voor de horeca en recreatiesector brengt dit kansen met zich mee om een breder publiek aan te spreken om in Zeeland te recreëren.

In samenwerking met de agrofoodsector kan door het lokaal vermarkten van Zeeuwse producten een bijdrage geleverd worden aan het verder sluiten van de nutriëntenkringloop in Zeeland. Door de sanitaire stroom die vrijkomt uit de recreatiesector op te werken tot hoogwaardige mest zouden nutriënten gebruikt kunnen worden om nieuwe gewassen te telen en zo de kringloop te sluiten. Door een mestoverschot in Nederland is het niet waarschijnlijk dat dit zal gebeuren. Wel is het mogelijk om zoals beschreven bij de kansen voor agrofoodsector nutriënten zoals fosfaat terug te winnen uit deze stroom.

Ook een 'voedselbos' waar lokale producten geproduceerd worden en waarin ook gerecreëerd kan worden is voorbeeld van het combineren van de recreatie en de agrofoodsector. Het principe van 'voedselbos' is gebaseerd op permacultuur waarbij verschillende planten gecombineerd worden om op een zo natuurlijk mogelijke manier voedsel te produceren. Een voedselbos wordt ook wel een pluktuin genoemd.

E.2.2 Verblif met een verhaal

Niet alleen het voedsel dat geconsumeerd wordt in de horeca en recreatiesector kan voorzien worden van een mooi verhaal. Duurzame woningen zijn een trend in de recreatiesector, neem bijvoorbeeld de duurzame recreatiewoningen in aanbouw in het recreatiegebied Waterdunen. Een volgende stap in duurzaam recreëren zijn autarkische vakantiewoningen. Dit zijn vakantiewoningen die volledig in hun eigen energie en waterbehoefte kunnen voorzien en een minimale impact hebben op hun omgeving. Omdat er geen elektra- of gasaansluiting gerealiseerd hoeft te worden zouden dit soort woningen op gevoelige plekken kunnen staan die niet te zwaar belast kunnen worden. Zo kan de natuurwaarde van Zeeuwse gebieden behouden worden en toch gerecreëerd kunnen worden op unieke plekken. Kortom duurzame recreatie met een Zeeuws sausje.

Om een verblijf met een duidelijk verhaal mogelijk te maken is een duidelijke visie nodig vanuit de overheid over welk verhaal op welk gebied/welk eiland van toepassing is. Een eenduidig verhaal van een eiland kan tot meerwaarde leiden voor de provincie.

E.2.3 Energievraag

Verschillende spelers in de horeca en recreatiesector in Zeeland zijn bezig met het verduurzamen van hun energiegebruik en het verminderen van het geproduceerde afval. Ingewikkelder is het om ook de warmtevraag te verduurzamen omdat hierbij nieuwe verwarmingssystemen geïnstalleerd moeten worden of gewerkt zal moeten worden met groen gas. Een kans voor de sector is om de organische afvalstromen uit de horeca en recreatiesector (zowel restafval, voedselresten als de sanitaire stroom) te vergisten of pyrolyseren. Op deze manier kan ook lokale warmteopwekking plaatsvinden met behulp van het geproduceerde biogas. Deze warmte kan opnieuw ingezet worden om te voldoen aan de energievraag van de recreanten in de vorm van warm douchewater, verwarmde zwembaden, etc. Hoe meer toeristen er zijn, hoe groter de energievraag en hoe meer afval er beschikbaar is om in die energievraag te voldoen.



E.2.4 Duurzaam entertainment

Duurzaam entertainment is niet alleen entertainment waarbij zoveel mogelijk gebruik gemaakt wordt van streekproducten en duurzame energie. Het kan meer dan dit zijn en een positieve boodschap over duurzaamheid uitdragen. Een voorbeeld hiervan is Tribe Company (van o.a. Concert at Sea) dat het festival 'App en Vloed' wil organiseren in Zeeland waarbij verschillen universiteiten en bedrijven laten zien wat er gebeurt op het gebied van duurzaamheid binnen hun organisaties. Zo'n vorm van entertainment kan dienen als inspiratiebron en manier om ideeën uit te wisselen over het circulaire gedachtegoed voor de bezoekers van het festival.

E.3 Algemene belemmeringen

Een deel van de horeca- en recreatiesector is erg ondernemend, ongeveer 10% van de ondernemers komt met vernieuwende ideeën om mensen naar Zeeland te kunnen lokken. Dit staat van oudsher op gespannen voet met de bestaande structuren. De overheid heeft hierdoor vaak een remmende rol in de ogen van de ondernemers. Dit geldt overigens niet alleen voor deze sector maar voor de koplopers onder de ondernemers in alle sectoren en niet alleen in Zeeland maar in heel Nederland. Gedeeltelijk heeft dit te maken met een verschil in perspectief en verantwoordelijkheid, gedeeltelijk met de manier waarop toezicht is georganiseerd in Nederland.

Een belemmering voor het gedeelte van de horeca en recreatiesector dat nog niet bezig is met circulaire economie om hier mee aan de slag te gaan is dat er geen businessmodel in gezien wordt. Dit komt deels door het cliënteel dat nu bediend wordt, bijvoorbeeld stacaravanhouders die zich voor langere tijd hebben gebonden aan een plek, maar ook omdat het niet hoeft. Het gaat goed in de recreatiesector in Zeeland en op de korte termijn zien veel ondernemers niet de noodzaak om in te zetten op circulaire economie. Voor deze ondernemers zijn circulaire businessmodellen interessant die op korte termijn kostenbesparing opleveren.

E.4 Case recreatie en bouw: Autarkische vakantiewoningen

Beschrijving

Een volgende stap in duurzaam recreëren zijn autarkische vakantiewoningen. Dit zijn vakantiewoningen die volledig in hun eigen energie en waterbehoefte kunnen voorzien en een minimale impact hebben op hun omgeving. Omdat er geen elektra- of gasaansluiting gerealiseerd hoeft te worden zouden dit soort woningen tijdelijk op gevoelige plekken kunnen staan.

Volledig autarkische vakantiewoningen zijn nog nauwelijks ontwikkeld, maar de ontwikkeling gaat we deze kant op. Een vorm van autarkische vakantie-woningen die goed bij Zeeland zou passen is een drijvende vakantiewoning. Er zijn verschillende van dit soort vakantiewoningen in ontwikkeling, enkelen zijn ook al gebouwd. Een voorbeeld is De Lotus (Dutch EPS Building Solutions) waarvan nu een woning gebouwd is in Gelderland. EPS Building Solutions ontwikkeld ook vijftien (deels) autarkische vakantiewoningen voor Molecaten in Katzand (Daems, 2016).



Grondstoffenbesparing

Autarkische vakantiewoningen kunnen in principe volledig zelfvoorzienend gemaakt worden. Dit betekent dat energie opgewekt wordt met zonnepanelen, dat water gerecirculeerd wordt en sporadisch aangevuld wordt en dat de compost uit een composteertoilet gecomposteerd kan worden om biogas van te maken waar op gekookt kan worden. Hieronder gebruiken we een rekenvoorbeeld voor de besparing van grondstoffen hierdoor door een autarkische vakantiewoning die in het hoogseizoen twee maanden gebruikt wordt. We gaan ervan uit dat er in het hoogseizoen in de zomermaanden geen gas verbruikt wordt voor verwarming van de woning.

Tabel 8 Grondstoffenbesparing - Autarkische vakantiewoning

	Gebruik Nederlands huishouden per jaar	Gebruik voor twee maanden
Water	159 m ³	Ongeveer 50.000 m ³
Gas voor koken en warm water	Ongeveer 350 m ³	Ongeveer 110.000 m ³
Elektriciteit	4.110 kWh	Ongeveer 1.370.000 kWh

1.000 autarkische vakantiewoningen in gebruik voor vier maanden door een gezin met vier personen. Bron gebruik huishouden per jaar: (Nibud, 2016) en (Rendo Netwerken, 2016).

Omdat er bij een autarkische vakantiewoning nog wel iets aan water toegevoegd zal moeten worden komt de totale besparing per twee maanden uit op ongeveer 50.000 m³ aan water, 110.000 m³ aan gas voor koken en het verwarmen van water en 1.370.000 kWh aan elektriciteit.

Een autarkische vakantiewoningen zijn een uniek concept dat nog nauwelijks toegepast wordt. Juist in Zeeland waar de nabijheid van water een belangrijk onderdeel is van de recreatiebeleving en waarbij het behoud van de natuurwaarde van kustgebieden belangrijk is biedt deze soort woningen een kans. Een nieuw recreatieconcept biedt kansen voor de horeca- en recreatiesector in Zeeland.

Werkgelegenheidseffect

De autarkische vakantiewoningen zullen uiteraard gefabriceerd moeten worden. Dit biedt kansen voor de bouwsector in Zeeland. Een autarkische vakantiewoning op het water kan grotendeels geprefabriceerd worden. De eerste vakantiewoning die op deze manier gebouwd is, de Lotuswoning, wordt bijvoorbeeld grotendeels geprefabriceerd door Dutch EPS Building Systems in een fabriek in Arnhem (Drijvende eilanden, 2015). Op korte termijn is niet de verwachting dat een prefabricage fabriek neergezet wordt in Zeeland. In de fabriek in Arnhem worden per jaar ongeveer 200 woningen gebouwd. Afhankelijk van het type woning worden gemiddeld twee woningen gebouwd per dag met een team van 40 man (Daems, 2016). Na opschaling en met een vraag naar 1.000 woningen (250 per jaar), kan een werkgelegenheid van ongeveer 40 fulltime banen verwacht worden.

Wel zullen de woningen ter plekke in elkaar gezet moeten worden, dit levert lokale werkgelegenheid op. Een autarkische vakantiewoning kost tussen de 20.000 en 150.000 euro (zowel bouw als inrichting) (Daems, 2016). Bij het verplaatsen van 15 strandwoningen aan het eind van het seizoen ongeveer zes man vijf dagen bezig á 3.000 euro arbeid, bij terugplaatsing geldt hetzelfde. Verder is hier een vrachtwagen voor nodig voor twee dagen á 2.000 euro per dag (van Damme, 2016). Dit komt in totaal neer op 10.000 euro per jaar, of te



wel ongeveer 700 euro per huisje. Per huisje is daarnaast per jaar ongeveer 1.000 euro aan onderhoud nodig (van Damme, 2016). We gaan ervan uit dat iets vergelijkbaars geldt voor een nieuwe autarkische vakantiewoning. Voor 1.000 autarkische vakantiewoningen (à 100.000 euro per stuk) is in dat geval een investering van 100 miljoen nodig, en een werkgelegenheidseffect voor het verplaatsen en onderhouden van de woningen van ongeveer tien voltijd banen.

Belemmeringen

De technologie die nodig is voor volledig autarkische woningen bestaat maar in Nederland zijn deze technieken samen nog niet toegepast zijn in een woning. Ook in het geval van Waterdunen is het nog zaak een balans te vinden van duurzaam, prijs en uiterlijk van de woningen (Boomert, 2016). De ontwikkeling van de technologie gaat zo snel dat een ontwerp al snel verouderd is en verder geoptimaliseerd kan worden (Boomert, 2016). Vooral de closed loop water recycling kan op korte termijn een probleem op leveren door de hoge prijs van de technologie (Daems, 2016). De Lotuswoning maakt op dit moment wel gebruik van een kleine gastank, en het water wordt niet lokaal gezuiverd (Dutch EPS Building Solutions, 2016). Echter kan ook door het gedeeltelijk toepassen van bijvoorbeeld alleen zonnepanelen met een composttoilet al een groot gedeelte aan grondstoffen bespaard worden. Dit levert dezelfde economische kansen op voor de provincie Zeeland.

Een belemmering bij het neerzetten van autarkische vakantiewoningen is regelgeving. Hierbij gaat het zowel om regelgeving over de locatie waar gebouwd mag worden als hoeveel een gebouw af mag wijken van de norm. Om een verblijf met een duidelijk verhaal mogelijk te maken is een duidelijke visie nodig vanuit de overheid waar dit soort woningen gebouwd mogen worden.

Het neerzetten van autarkische vakantiewoningen op authentieke plaatsen is een kans maar kan ook een belemmering vormen voor de natuurwaarde van het Zeeuwse landschap. Bij het bouwen van veel drijvende vakantiewoningen gaat mogelijk de waarde van het Zeeuwse strand verloren.

Aanbevelingen

Wij bevelen de Zeeuwse overheden aan om te overwegen voor het neerzetten van autarkische vakantiewoningen vergunningen uit te geven voor tien jaar en ook een bestemming van een gebied maar voor een korte tijd te wijzigen. Hierbij kan gekozen worden om de vergunning na tien jaar niet te verlengen om een bepaald gebied tijdelijk te onttrekken van recreatie. Het verkorten van de geldigheidsduur van vergunning op deze manier kan er ook toe leiden dat ondernemers ondernemender blijven om voor een mogelijk volgende ronde weer kans te maken op een vergunning. Dit speelt innovatie in de hand en leidt er toe dat nieuwe ontwikkelingen op het gebied van autarkisch recreëren toegepast kunnen worden. Aan de andere kant is een te korte vergunningsperiode nadelig voor de businesscase van de ondernemer. Het inzetten van dit middel is daarmee maatwerk en verdere afstemming met de sector is gewenst.

Wij bevelen onderzoeksinstellingen aan om mee te denken met ondernemers in het ontwikkelen van betaalbare en volledig autarkische recreatievormen.



E.5 Case recreatie: Pyroliseren afval

Beschrijving

Een kans voor de sector is om de organische afvalstromen uit de horeca en recreatiesector (zowel restafval, voedselresten als de sanitaire stroom) te vergisten of pyroliseren. Op deze manier kan ook lokale warmteopwekking plaatsvinden met behulp van het geproduceerde biogas of de vrijgekomen warmte. Deze warmte kan opnieuw ingezet worden om te voldoen aan de energievraag van de recreanten in de vorm van warm douchewater, verwarmde zwembaden, etc. Hoe meer toeristen er zijn, hoe groter de energievraag en hoe meer afval er beschikbaar is om in die energievraag te voldoen.

Een alternatief voor deze pyrolyse-installatie voor afval zou nog een natte nascheidingsinstallatie Renescience van Dong kunnen zijn waarin op redelijk kleine schaal biogas wordt gewonnen uit afval en waaruit kunststof efficiënt uit afval wordt nagescheiden (<http://www.renescience.com/nl>).

Grondstoffenbesparing

Op dit moment wordt pyroliseren van afval nog niet ingezet in de horeca en recreatie voor de productie van warmte en elektriciteit. Er is wel een grote afvalproductie uit de recreatiesector die hiervoor ingezet kan worden. Per persoon wordt per dag ongeveer één kg afval geproduceerd in de recreatiesector (van Damme, 2016). In totaal waren in 2015 ongeveer 10 miljoen toeristische overnachtingen in de provincie (Omroep Zeeland, 2016). Dit levert in totaal dus ongeveer 10 miljoen kg aan afval op, oftewel 10 kt aan restafval.

Per kg aan afval kan minimaal 0,15 m³ aan gas geproduceerd worden met een warmtepotentieel van 15 MJ per m³ (Chen, Yin, Wang, & He, 2014). Tabel 9 laat de grondstoffenbesparing zien van de gasproductie, waarbij 50% warmte teruggewonnen kan worden en nuttig ingezet kan worden voor de verwarming van zwembaden en douchewater. Nog weinig is bekend van de olie en kool productie uit pyrolyse van restafval, maar ook hier zou in de toekomst energie uit teruggewonnen worden.

Tabel 9 Grondstoffenbesparing - Pyroliseren afval

	40 kt aan restafval
Warmte	Ongeveer 45 TJ

Pyroliseren van 10 kt aan restafval per jaar, voor een periode van 4 jaar.

Werkgelegenheidseffect

Omdat er nog geen pyrolyse-installatie gebruikt wordt voor het verwerken van afval in de recreatiesector in Nederland, kunnen de werkgelegenheidseffecten niet becijferd worden.

Belemmeringen

Een pyrolyse-installatie zou neergezet moeten worden op een vakantiepark of een grote camping om het rendabel maken. Hierbij kunnen de investeringskosten een belemmering vormen.

Om een installatie optimaal te laten werken zal hij precies afgesteld moeten worden op de afvalstromen bij de ondernemer. Dit vereist een redelijk lange aanlooptijd om de gewenste instellingen te bereiken.



Door beide genoemde belemmeringen bestaat de kans dat ondernemers het investeren in een pyrolyse-installatie te riskant vinden.

Aanbevelingen

Wij bevelen Zeeuwse overheden aan om een pilotproject te ondersteunen bij een grote camping of vakantiepark om aan te tonen dat een pyrolyse-installatie financieel aantrekkelijk kan zijn op de korte termijn. Verder bevelen wij Zeeuwse overheden aan om na een succesvolle pilot een aantrekkelijke financieringsregeling op te zetten.

E.6 Conclusie

E.6.1 Kansen

Kansen voor een circulaire economie in de horeca en recreatiesector die op korte termijn benut kunnen worden zijn:

- authentieke streekproducten;
- energievraag;
- verblijf met een verhaal;
- duurzaam entertainment.

Bij het benutten van deze kansen kan bijgedragen worden aan de circulariteit in de agrofoodsector (authentieke streekproducten) en in de bouwsector (verblijf met een verhaal). Grondstofbesparingen in de recreatie en horeca-sector kunnen gerealiseerd worden door (bijna-) autarkische woningen en door het inzetten van afval uit de sector als energiedrager.

E.6.2 Belemmeringen

Een deel van de horeca en recreatiesector is erg ondernemend, ongeveer 10% van de ondernemers komt met vernieuwende ideeën om mensen naar Zeeland te kunnen lokken. Dit staat van oudsher op gespannen voet met de bestaande structuren. De overheid heeft hierdoor vaak een remmende rol in de ogen van de ondernemers. Gedeeltelijk heeft dit te maken met een verschil in perspectief en verantwoordelijkheid, gedeeltelijk met de manier waarop toezicht is georganiseerd in Nederland.

Een belemmering voor het gedeelte van de horeca en recreatiesector dat nog niet bezig is met circulaire economie om hier mee aan de slag te gaan is dat er geen businessmodel in gezien wordt. Voor deze ondernemers zijn circulaire businessmodellen interessant die op korte termijn kostenbesparing opleveren.

Daarnaast bestaan er voor het gebruiken van authentieke streekproducten in de sector en het ontwikkelen van een verblijf met een verhaal belemmeringen in de agrofood en de bouwsector. De agrofoodsector in Zeeland is gewend om te telen voor de wereldmarkt en ook in de bouwsector zijn authentieke en verplaatsbare (recreatie)woningen nog niet de norm. Als er in deze sectoren geen ontwikkeling plaatsvindt zal er ook in de recreatiesector niet toegewerkt kunnen worden naar een circulaire recreatiesector.



E.6.3 Aanbevelingen

Zeeuwse overheden

Wij bevelen Zeeuwse overheden aan om meer de nadruk te leggen op het aangeven van de gewenste richting en milieuruimte dan op vooraf vastleggen op de exacte uitvoering. Op deze manier kan de creativiteit die aanwezig is in de recreatiesector in Zeeland optimaal benut worden.

Hiernaast bevelen wij Zeeuwse overheden aan om voor het neerzetten van recreatiewoningen vergunningen uit te geven voor tien jaar en ook een bestemming van een gebied maar voor een korte tijd te wijzigen. Hierbij kan gekozen worden om de vergunning na tien jaar niet te verlengen om een bepaald gebied tijdelijk te ontzien van recreatie. Het verkorten van de geldigheidsduur van vergunning op deze manier kan er ook toe leiden dat ondernemers ondernemender blijven om voor een mogelijk volgende ronde weer kans te maken op een vergunning. Dit speelt innovatie in de hand en leidt er toe dat nieuwe ontwikkelingen op het gebied van recreëren toegepast kunnen worden.

De recreatie ondernemer die nog niet bezig is met circulaire economie is erg gebaat bij goede voorbeelden van circulaire businessmodellen die op korte termijn kostenbesparing opleveren. Wij bevelen Zeeuwse overheden aan om innovatieve ondernemers te stimuleren bij het opzetten van een pilot voor bijvoorbeeld het pyroliseren van afval. Als blijkt dat dit inderdaad een kostenbesparing oplevert zullen andere ondernemers volgen.

Tot slot zou het helpen als de sociaal economische partners gezamenlijk optrekken en duidelijk communiceren wat hun toekomstvisie is en wat dat betekent voor de business opportunity's in de toekomst en hoe bedrijven daar optimaal op in kunnen spelen. Hierbij is een helder toekomstbeeld waarbij wordt gekozen wordt voor manieren om meer toegevoegde waarde in het eigen bedrijf te genereren essentieel bijvoorbeeld door verdergaande samenwerking in de productieketen. Hierdoor kan gekozen worden voor het produceren van streekproducten met een betere marge of het aanleggen van een voedselbos bij een recreatie gebied waar bezoekers kunnen plukken. Echter dit vraagt een dusdanige omslag in het denken dat een consistente communicatie door alle betrokken partijen (provincie, vertegenwoordigers van de horeca en recreatiesector, ZLTO, ZMF, etc.) over langere tijd nodig is om dit voor elkaar te krijgen.

Ondernemers

Aan vooruitstrevende ondernemers raden wij aan om belemmeringen waar tegenaan gelopen wordt bij het implementeren van innovatieve ideeën luid en duidelijk te verkondigen. Alleen als er een gesprek aangegaan wordt kunnen om deze belemmeringen uit de weg geruimd worden. Ook raden wij ondernemers aan om intensief samen te werken met bedrijven uit de agrofoodsector en de bouwsector om (pilot)projecten van de grond te krijgen die aantonen dat er geld verdiend kan worden met circulaire businessmodellen.



Bijlage F Overige sectoren

F.1 Introductie

Het ontwikkelen van de geïdentificeerde kansen voor de provincie Zeeland bieden kansen voor de facilitaire sectoren; logistiek, energie en onderwijs. Maar ook andersom hebben deze facilitaire sectoren invloed op het wel of niet kunnen benutten van de kansen. In Paragraaf F.2 worden in een matrix de kansen voor de facilitaire sectoren geschetst om bij te dragen aan een circulaire kansen voor provincie Zeeland. In Paragraaf F.2.4 wordt de belemmerende werking van de energiesector weergegeven.

F.2 Kansen

	Kansen voor onderwijs	Kansen voor logistiek	Kansen voor energie
Chemie	Onderzoek naar: – toepassing biobased materialen in de chemie; – toepassing CO₂ als grondstof in de chemie; – in kaart brengen optimale matches restproducten agrofood in de chemie; – objectieve onderzoeken naar resultaten pilotprojecten.	– aanleveren van biomassa in de juiste vorm en hoeveelheid, mogelijk oppakken voorbewerking; – return logistics van afvalstromen; – ruimte voor pilot plants.	– restwarmte kan nuttig worden ingezet.
Agrofood	– in kaart brengen optimale matches restproducten agrofood in de chemie; – in kaart brengen optimale matches restproducten agrofood in de bouw; – objectieve onderzoeken naar resultaten pilotprojecten.	– aanleveren van biomassa in de juiste vorm en hoeveelheid, mogelijk oppakken voorbewerking.	– gebruik afvalstromen die niet nuttig kunnen worden toegepast om energie mee te produceren.
Horeca & Recreatie	– onderzoek naar betaalbare en (volledig) autarkische recreatievormen; – ontwikkeling van businessmodellen voor streekproducten; – objectieve onderzoeken naar resultaten pilotprojecten.	– transport verplaatsbare recreatiewoningen.	– gebruik afvalstromen die niet nuttig kunnen worden toegepast om energie mee te produceren.
Bouw	– onderzoek naar de eigenschappen en toepasbaarheid van gerecyclede materialen; – objectieve onderzoeken naar resultaten pilotprojecten; – in kaart brengen optimale matches restproducten agrofood in de bouw.	– return logistics van afvalstromen; – transport modulaire woningen of onderdelen; – ruimte voor pilot plants.	



F.2.1 Logistiek

De logistieke sector in Zeeland kan een belangrijke rol spelen in het succesverhaal voor circulaire businessmodellen in Zeeland door het vormgeven van return logistics van afval. Een aanbeveling voor deze sector is dan ook om bovenop de transport van afval te gaan zitten en mee te denken bij het opzetten van return logistics voor circulaire initiatieven. Hierbij gaat het in ieder geval om de volgende afvalstromen zoals we gezien hebben in de voorgaande hoofdstukken:

- fosfaathoudende afvalstromen, voorlopig met name rioolslib(as);
- bouw- en sloopafval.

De logistieke sector kan ook een rol spelen in het optimaal inrichten van de transport van modules voor woningen of grote onderdelen van woningen. Dit geldt ook voor het verplaatsen van verplaatsbare vakantiewoningen naar nieuwe locaties.

De logistieke sector kan hiernaast, vooral in het geval van Zeeland Seaports, ruimte bieden aan pilot plants. Zo kan gedacht worden aan een proeflocatie voor het uittesten van afvalmaterialen in de bouw.

Op de langere termijn kan de transportsector ook een belangrijke rol spelen in het aanleveren van biobased grondstoffen in de juiste vorm. Een aanbeveling voor de logistieke sector is om waar mogelijk ook de voorbewerking van biobased grondstoffen op te pakken.

F.2.2 Onderwijs

Het onderwijs kan een rol spelen in het een succes maken van circulaire businessmodellen in de vier sectoren door:

- Onderzoek doen naar de toepassing van nieuwe grondstoffen en het bewijzen van de toepasbaarheid hiervan; CO₂ voor de chemiesector, biobased materialen in de chemiesector, biobased materialen in de bouw en afvalstromen in de bouw.
- Een inventarisatie te maken van de reststromen in de voedselverwerkingsindustrie. Hierbij zou in het bijzonder gekeken moeten worden naar de samenstelling van verschillende reststromen. Binnen het Smart Delta Resources project wordt gekeken naar reststromen in verschillende industrieën. Het is zaak om meer in te zoomen op de samenstelling van de reststromen in de agrofoodsector en de mogelijke afzetmarkten in de chemie en in de bouw.
- Om volledig autarkische recreatievormen van de grond te krijgen zal meer onderzoek gedaan moeten worden naar de integratie van verschillende technologieën in een woning. Vooral naar waterzuivering is meer onderzoek nodig. Meer onderzoek is ook gewenst in het ontwikkelen van businessmodellen voor de productie van streekproducten voor toepassing in Zeeland.
- Tot slot is objectief onderzoek nodig naar de resultaten van de pilotprojecten die in gang gezet kunnen worden in Zeeland in de verschillende sectoren.

F.2.3 Energie

De energiesector kan gebruik maken van afvalstromen die niet nuttig worden toegepast en deze inzetten om energie uit op te wekken. Hierbij kan niet alleen gedacht worden aan het verbranden van materiaal maar vooral ook naar vergisten en pyroliseren van afval. Ook is het zaak om restwarmte uit met name de chemiesector te krijgen bij afnemers van deze warmte.



F.2.4 Belemmerende werking

De huidige energiesector belemmert de ontwikkeling van circulaire economie vooral in de chemische sector. Het tekort aan (goedkope) duurzame energie belet de chemie ervan te elektrificeren en om over te schakelen naar een waterstof infrastructuur. Ook de onzekerheid naar CO₂-prijzen leidt tot onzekere businesscases voor investeringen in CO₂-arme productieprocessen. Ook de lage olie en gasprijzen helpen niet mee.

Het invoeren van een CO₂-taks zou een circulaire economie in de bestudeerde sectoren een duwtje in de juiste richting kunnen geven. Ook het verhogen van de CO₂-prijs in het Europese ETS-systeem en het invoeren van een bodemprijs op CO₂ zou helpen. De vraag is of de energiesector hier zelf een rol in kan spelen of dat dit vooral (Europees of Nationaal) overheidsbeleid is of zou moeten zijn.



Bijlage G Huidige werkgelegenheid

De huidige werkgelegenheid is samengevat in Tabel 10 en Figuur 2, uitgedrukt in aantal werkzame personen inclusief uitzendkrachten.

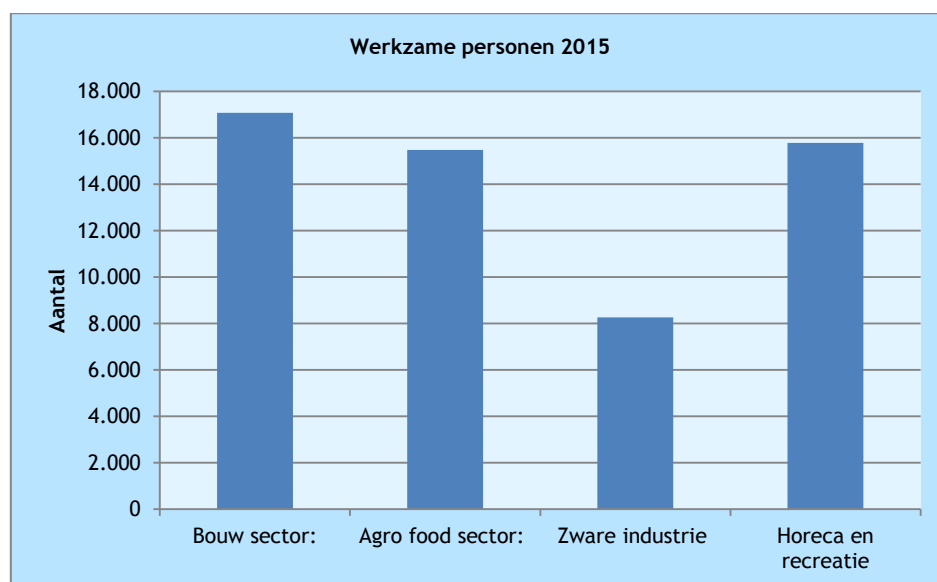
Tabel 10 Aantal werkzame personen per sector

Sector	Omschrijving	Werkzame personen 2015*
Bouwsector	Woningbouw, utiliteitsbouw, agrarische bouw en grond weg en waterbouw, toeleverende industrie (winning van zand, grind en klei), ingenieursbureaus	17.075
Agrofoodsector	Landbouw, tuinbouw, veeteelt, visserij, bosbouw, schelpdieren, en verwerking van deze biomassa tot voedingsproducten in de voedingsindustrie, gespecialiseerde winkels in voedingsmiddelen	15.481
Zware industrie	Chemische industrie, metaalproductie, aardolie-raffinage en machinebouw en installatie (inclusief gedeelte agrofood machines)	8.268
Horeca & recreatie	Logies, maaltijd en drankverstrekking, eet- en drinkgelegenheden, kunst, cultuur, sport en recreatie (inclusief sportfaciliteiten die alleen gebruikt worden door lokale bewoners)	15.775
Totaal		56.599

* Inclusief uitzendkrachten.

Bron: Regionale Informatiebank Bedrijven en Instellingen Zeeland (RIBIZ, 2015).

Figuur 2 Aantal werkzame personen per sector



Bijlage H Geraadpleegde experts

De begeleidingscommissie voor dit advies bestond uit:

- G. Gunter (Yara);
- L. van Vliet (Hotel de Zeeuwse Stromen);
- R. Clement (ZLTO Zeeland);
- R. de Vries (Lamb Weston/Meijer);
- D. Gilhuis (Zeeland Seaports);
- B. te Winkel (Van der Poel bv);
- M. Aanen (Gemeente Borsele);
- I. von Harras (ROC Scalda);
- M. Vereecken (FNV);
- T. van Mierlo (Zeeuwse Milieufederatie);
- L. Ezinga (SER Zeeland);
- J. Bruurs (SER Zeeland).

Naast de begeleidingscommissie zijn de volgende experts op verschillende onderdelen inhoudelijk geraadpleegd:

- Kees Biesheuvel (Dow);
- Lein Tange (ICL-IP);
- Kees Langeveld (ICL-FE);
- Arthur van Disseldorp (Recron);
- Arno Boomert (Molecaten);
- Koos Schenk (Smart Crusher bv);
- Richard van Bremen (Provincie Zeeland);
- Erik van Damme (Camping te Groede);
- Jeroen de Maat (Provincie Zeeland);
- Erik van Damme (Strandcamping Groede);
- Bertolt Daems (RNR Group);
- Wies Saman (SDR);
- Sabine Verburg (Food Delta Zeeland).

